UNIVERSITÉ DE BORDEAUX II
Unités d'Enseignement et de Recherche
des Sciences médicales

Année - 1972 Thèse N° 82

Signification du contexte anatomo-clinique accompagnant les fractures de la voûte

Étude statistique sur 500 cas

Thèse pour le Doctorat en Médecine

présentée et soutenue publiquement

le Lundi 5 Juin 1972

par Jean-Pierre CASTEL
Interne des Hôpitaux de Bordeaux
né le 27 Novembre 1938 à BAYONNE (Pyrénées-Atlantiques)

EXAMINATEURS DE LA THÈSE

M. H. POUYANNE, Professeur . . . . . Président

M. P. LOISEAU, Professeur . . . . . Juges

M. F. COHADON, Agrégé . . . . . Juges

M. P. LEMAN, Agrégé . . . . . Juges

Éditions Bergeret, 2, rue Bergeret - BORDEAUX
— Tél · 91-12-59 —

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41543917_0007

UNIVERSITÉ DE BORDEAUX II
Unités d'Enseignement et de Recherche
des Sciences médicales

Année - 1972 Thèse N° 82

Signification du contexte anatomo-clinique accompagnant les fractures de la voûte

Étude statistique sur 500 cas

Thèse pour le Doctorat en Médecine

présentée et soutenue publiquement
le Lundi 5 Juin 1972

par Jean-Pierre CASTEL
Interne des Hôpitaux de Bordeaux
né le 27 Novembre 1938 à BAYONNE (Pyrénées-Atlantiques)

EXAMINATEURS DE LA THÈSE

M. H. POUYANNE, Professeur . . . . . Président

M. P. LOISEAU, Professeur . . . . . }
M. F. COHADON, Agrégé . . . . . } Juges
M. P. LEMAN, Agrégé . . . . . }

Éditions Bergeret, 2, rue Bergeret - BORDEAUX
— Tél · 91-12-59 —

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

A la mémoire

DE MON PERE et DE MON FRERE

A MA MERE

En hommage à ton mérite et ton courage.
Avec toute mon affection.

A MARIE-HELENE

J'aurai toujours pour toi les plus grandes faiblesses.

A FRANÇOISE

Tes efforts sont précieux.
Puissions-nous tous t'en récompenser affectueusement.

A REGINE, MONIQUE, FLORENCE, PATRICIA

J'ai pour vous beaucoup de pensées, de projets et surtout un grand amour.

A BERNARD DE SEREVILLE

A CATHY

A MA FAMILLE

A MES AMIS TRES CHERS

Au Docteur Jean-Marie ORTOLAN

Mon amitié te poursuivra même au-delà des mers.

Au Docteur Lucien HURMIC

Chirurgien
Ancien Interne des Hôpitaux de Bordeaux

En reconnaissance de l'affectueuse attention dont vous savez entourer ma famille. La sagesse et l'honnêteté complètent vos vertus.

A MES AMIS

et A MES CAMARADES

DE L'INTERNAT

A MESDEMOISELLES LES ANESTHESISTES

A MADEMOISELLE LA SURVEILLANTE

A MESDEMOISELLES LES SECRETAIRES

A MESDAMES ET MESDEMOISELLES LES INFIRMIERES

du Service de Neuro-Chirurgie

A NOS MAITRES DE LA FACULTE

A NOS MAITRES D'EXTERNAT

Professeur Louis POUYANNE

Professeur J. MAGENDIE (†)

Professeur E. AUBERTIN

Professeur C. LAGARDE

Professeur J. REBOUL

A NOS MAITRES D'INTERNAT

Professeur P. LEMAN

Professeur L. POUYANNE

Professeur H. POUYANNE

Professeur M. BERGOUIGNAN (†)

Professeur L. ARNE

A NOS JUGES

Monsieur le Docteur Pierre LEMAN

Maître de Conférences agrégé de Neuro-chirurgie
Chirurgien des Hôpitaux

Monsieur et Cher Maître,

Avec force et silence vous savez impressionner par vos qualités de médecin, de neuro-chirurgien et d'homme. Votre expérience clinique et votre honnêteté intellectuelle sont déjà deux garanties pour le malade, votre habileté chirurgicale fait le reste. A vos élèves vous proposez en plus en exemple l'art de votre science.

Soyez profondément remercié de la généreuse bonté avec laquelle vous avez su m'accueillir dans votre service. Vous êtes à l'origine de ma conversion neuro-chirurgicale.

Mon respectueux attachement et ma profonde reconnaissance vous sont indéfectiblement assurés.

Monsieur le Docteur François COHADON

Maître de Conférences agrégé de Neuro-phsychiatrie
Chirurgien des Hôpitaux
Licencié ès Sciences

Ta pensée scientifique et philosophique impose respect et réflexion. Tu sais proposer avec délicatesse ton amitié et la refuser aux jaloux. Ta soif de connaître dans tous les domaines est contagieuse, et tu sais mieux que quiconque provoquer, stimuler et récompenser l'effort.

Par ton désir de cerner au mieux le problème du traumatisme crânien, tu es l'âme de ce travail. Par ta clairvoyance et aussi ta patience, tu en es presque l'ouvrier.

Sois assuré de ma profonde amitié.

Monsieur le Professeur Pierre LOISEAU

Professeur de Neurologie et Psychiatrie
Médecin des Hôpitaux

Depuis longtemps nous connaissons et nous admirons la clarté de votre pensée, l'étendue de votre culture neurologique, et votre modestie. Nous regretterons toujours de n'avoir pu mieux approcher votre enseignement qui se veut simple et précis. Nous sommes heureux et vous remercions vivement de la faveur que vous nous accordez en jugeant ce travail.

Croyez à notre fidèle et respectueux attachement.

A NOTRE PRESIDENT DE THESE

Monsieur le Professeur Henri POUYANNE

Professeur de Clinique neuro-chirurgicale
Neuro-chirurgien des Hôpitaux, Chef de Service
Chevalier des Palmes académiques

Vous avez su nous faire comprendre votre grande expérience de la neuro-chirurgie et apprécier votre générosité pour le malade, source de confiance, de sagesse aussi. Ceux qui vous ont approché connaissent bien la chaleur de votre accueil bienveillant et la richesse de votre enseignement.

Nous vous remercions de l'honneur que vous nous faites en acceptant de juger ce travail et vous assurons de notre respectueux attachement.

SIGNIFICATION DU CONTEXTE ANATOMO-CLINIQUE ACCOMPAGNANT LES FRACTURES DE LA VOUTE

Etude statistique sur 500 cas

" Ce qui donne à la question des fractures du crâne un intérêt pratique et saisissant, c'est la gravité des complications qui les accompagne . Pour le chirurgien, pour l'homme ambitieux de guérir, la fracture n'est rien; ce qui s'impose à son attention, ce qui provoque ses inquiétudes, c'est la lésion des nerfs, c'est surtout la commotion, la compression, la contusion de l'encéphale. Ces désordres sont d'autant plus probables que la force traumatique a été plus violente ; et si nous pouvons établir le rapport qui rattache telle variété de fracture à la quantité de force qui la produit, nous serons en mesure de déterminer la probabilité des accidents qui doivent suivre " .

G . M. FELIZET (1873)

INTRODUCTION

°°°

"Le contenant c'est peu, le contenu c'est l'essentiel"

(Docteur COUTEAUD 1910)

En matière de traumatisme crânien avec fracture de la voûte, n'est-ce pas là notre manière habituelle de répondre à la famille inquiète du blessé, tant dans l'esprit du public à la notion de fracture du crâne est attachée une notion de gravité quel que soit l'état du patient .

De fait, il est vrai que les neuro-chirurgiens s'intéressent peu à la fracture du crâne car elle est rarement au premier plan du traumatisme crânien ; cependant ils la recherchent pour authentifier le trauma sur le plan médico-légal et dans quelques cas particuliers, suivant sa localisation, pour prévoir certaines de ses complications, comme par exemple un hématome extra-dural, une fistule de liquide céphalo-rachidien. N'est-il pas possible d'étendre ces prévisions et au travers de la signification topographique de la fracture, phénomène visible, de saisir le mécanisme et de prévoir les conséquences moins visibles du traumatisme crânien comme par exemple les lésions encéphaliques sous-jacentes ?

DURET, dans son énorme rapport sur les traumatismes crânio-cérébraux écrit en 1911 : "Telle violence, telle fracture, tel désordre encéphalique, forment un enchaînement d'une valeur indiscutable pour une bonne et claire nosographie des traumatismes cérébraux" .

Il nous est bien difficile d'apprécier la violence du traumatisme initial malgré les renseignements que peuvent fournir les circonstances de l'accident . Pour être totalement éclairés il nous est nécessaire d'analyser les deux autres termes de cet "Enchaînement". La lésion de la voûte crânienne ne peut-elle nous autoriser à prévoir la suite des évènements puisque elle est un renseignement intermédiaire ?

"La constance du pattern de fracture pour une situation donnée de l'impact est telle, que l'étude radiographique des fractures permet de déterminer le point de l'impact" écrit GURDJIAN . Voilà le renseignement précieux que nous fournit l'authentification radiographique de la lésion osseuse. Cette notion topographique manquait à l'enchaînement proposé par DURET . En effet,l'expérience quotidienne nous indique clairement que, toutes choses supposées égales quant à la violence du traumatisme, l'expression clinique d'une fracture varie suivant sa situation topographique, expliquant ainsi qu'une fracture occipitale ne se présente pas comme une fracture frontale .

Cette impression clinique a servi d'orientation à notre travail et nous nous sommes posé la question de savoir dans quelle mesure pour chaque type topographique de fracture de la voûte, véritable signature osseuse de l'impact, il était possible d'identifier un contexte anatomo-clinique particulier lui faisant cortège . Pour cela, nous avons étudié 500 fractures de la voûte regroupées suivant leur localisation anatomo-radiologique . Ainsi pour chaque fracture, nous avons analysé :

- le type de la lésion osseuse rencontrée,
- les lésions intra-crâniennes qui lui sont associées,
- les aspects cliniques des troubles de la conscience qui s'y rattachent,
- l'évolution finale du tableau ainsi réalisé .

Nous devons préciser que notre étude porte exclusivement sur les fractures de la voûte . Compte-tenu des difficultés d'identification radiologique des fractures de la base, nous avons considéré que l'éventuelle irradiation du trait de fracture à la base du crâne ne doit pas être

individualisée pour le renseignement topographique qu'elle apporte . Nous l'entendons plutôt comme une modalité de réponse du crâne à l'impact initial suivant sa force, sa direction et sa topographie .

Afin de faciliter notre analyse, nous avons utilisé un code de 223 items nous permettant de retranscrire sur une fiche à index coloré les renseignements généraux, anatomo-cliniques, sémiologiques, thérapeutiques et évolutifs contenus dans chacun des 500 dossiers examinés . Il est bien évident que l'analyse globale de chacun des items nous retiendra peu, mais que par contre, nous insisterons sur l'analyse comparative du caractère topographique de la lésion osseuse par rapport aux autres caractères anatomo-cliniques et évolutifs recueillis . La qualité des informations ne nous autorise à choisir qu'un nombre limité de paramètres . C'est ainsi qu'en dehors des renseignements évolutifs, nous n'avons utilisé que les renseignements concernant le type de la lésion osseuse et de la lésion intra-crânienne, les aspects cliniques des troubles de la conscience . Ceci aboutit à un ensemble de résultats nous permettant de définir à l'aide de 14 caractères le profil hypothétique moyen, avec son risque d'erreur, de chacune des variétés de fractures de la voûte .

Nous appuyant sur les résultats les plus sûrs de cette analyse statistique, nous avons essayé de définir une sorte de portrait-robot de chaque variété topographique de fracture à l'aide des particularités anatomo-cliniques qui lui sont associées . Nous désirons tenter ainsi d'apporter une confirmation clinique et statistique aux propos de HOOPER qui écrit : "... Si la direction de l'intensité du choc est connue, la nature du processus pathologique intra-crânien consécutif peut être prévu, et un certain enchaînement du phénomène clinique peut être supposé . Cette prévision de l'évolution clinique non seulement sert de base à un traitement logique, mais encore permet de saisir précocément les complications et donne une meilleure assurance au chirurgien ; quel changement par rapport à l'ancienne attitude empirique du wait-and-see, encore largement utilisée!" .

P L A N

RAPPEL DES MECANISMES DE FRACTURE
- Historique
- Propriétés physico-mécaniques de la voûte
- Propriétés architecturales de la voûte
  . définition des arcs boutants
  . quelques particularités anatomiques
- Mécanisme d'une fracture de la voûte .

MATERIEL ET METHODOLOGIE
- Matériel
- Exposé de la méthode
- Choix des items
- Mode d'analyse
  . analyse globale
  . analyse comparative - test de Pearson
- Discussion de la méthode
  . répartition des items
  . choix des items
  . utilisation du test de Pearson
  . représentativité de notre série .

LES RESULTATS
- De l'analyse globale
- De l'analyse comparative .

ESSAI DE DEFINITION DES PARTICULARITES ANATOMO-CLINIQUES DE CHAQUE TYPE TOPOGRAPHIQUE DE FRACTURE .

DISCUSSION
- Impact et fracture
- Conséquence anatomo-clinique d'une fracture
- Le cortège anatomo-clinique de chaque fracture est-il statistiquement différent ?
- Analyse des différences remarquables
- Quelques remarques
- Conclusions .

RESUME .

MECANISME DES FRACTURES DU CRANE

°°°

Comprendre le mécanisme d'une embarrure sous un coup de marteau est facile : sans être physicien ou spécialiste, il est aisé de concevoir que l'énergie cinétique de l'objet contondant a dépassé la résistance élastique de la voûte osseuse d'où un enfoncement plus ou moins complexe . Mais comment expliquer la préférence topographique de certaines fractures de la voûte et saisir le phénomène de leur irradiation à la base lorsque l'inverse se produit, c'est-à-dire lorsque le crâne est animé d'une énergie cinétique et rencontre un obstacle fixe ? Nous résumons là trois facteurs associés :

- la force de l'impact,
- la surface du point d'impact,
- la résistance mécanique du crâne .

Ces questions ont fait l'objet de travaux et de réflexions multiples , aussi la littérature est-elle abondante à ce sujet . Souvent les travaux les plus anciens nous paraissent poussiéreux ou d'une désarmante naïveté par rapport au protocole compliqué et savant des recherches plus actuelles . La perspicacité des auteurs n'est de toute façon jamais mise en doute : seuls les moyens de l'exercer ont progressé .

Mais si le niveau des préoccupations s'est modifié, le crâne reste le crâne : à pied, à cheval ou en voiture, la voûte crânienne osseuse est soumise aux mêmes dangers de rupture . Pour ce qui est de cette voûte crânienne osseuse, notre civilisation se trouve en désaccord entre l'énergie traumatique qu'elle procure et les maigres avantages du casque protecteur ou de la ceinture de sécurité qu'elle propose .

A - HISTORIQUE

Nous ne pourrons que résumer quelques fragments de l'étonnante et abondante littérature que nous n'avons pu que traverser . Cependant, sans vouloir ou pouvoir faire un historique détaillé du problème, il nous paraît que quatre préoccupations différentes ont alimenté la littérature concernant les traumatismes crâniens de 1800 à nos jours .

- Ce sont tout d'abord des préoccupations mécaniques, liées à la simple connaissance de la résistance et de l'élasticité de la paroi de la voûte du crâne; sont à ce sujet rapportées des observations cliniques assez isolées, dont le contenu est souvent anecdotique, surtout lié au fait que la fracture du crâne en elle-même avait à cette époque une incidence chirurgicale . Les différents travaux expérimentaux rapportés sont attachés à la définition d'une résistance élastique du crâne susceptible d'autoriser une démonstration physique du mécanisme d'une fracture de la voûte .

- Les différentes conceptions de cette première époque se sont ajoutées à une meilleure connaissance de l'anatomie du crâne pour tenter d'expliquer au-delà d'une loi physique par la disposition architecturale de la voûte du crâne les mécanismes d'une fracture . Cependant assez rapidement, ces préoccupations ont été dépassées par le besoin d'appuyer les données de l'anatomie topographique neurologique par des observations cliniques que pouvaient parfaitement fournir les traumatismes crâniens avec fracture du crâne .

- Après 1920, les préoccupations deviennent purement neuro-chirurgicales, c'est-à-dire s'occupent moins de la fracture que du problème de la distribution intracrânienne des lésions et de leur modalité de traitement .

- Enfin, de façon plus générale le traumatisme crânien avec ou sans fracture est étudié pour son incidence socio-économique et le problème se déplace pour oublier la fracture et mieux s'occuper de l'homme qui porte la fracture .

Il faut dire que plus on avance, plus se dessine la nécessité d'appuyer des conclusions sur un chiffre élevé d'observations et évidemment rapporter un cas de plaie crânio-cérébrale frontale par coup de pied de cheval n'a plus de sens .

Notons aussi que l'apparition de deux phénomènes a complètement déplacé le problème . D'une part la radiologie a permis de s'assurer avec simplicité de l'authenticité de la fracture là où l'examen clinique recherchait décollement, infiltration, bosse, écorchure, éraflure, plaie pénétrante . D'autre part, la naissance de la neuro-chirurgie a définitivement fait perdre à la fracture de la voûte son intérêt au profit de l'étude des problèmes posés par les lésions intra-crâniennes qu'elle souligne .

Au travers de cette littérature, seules donc nous intéressent ici les préoccupations liées au mécanisme de la fracture du crâne ; mais si la voûte crânienne attire peu les chercheurs, il faut dire que les résultats des recherches expérimentales sur le traumatisme crânien sont très instructifs . Il n'est pas de notre propos de les résumer, cependant notre discussion les fera apparaître démontrant encore s'il en était besoin qu'il est impensable de dissocier la fracture du crâne du cortège anatomo-clinique qui lui fait suite .

B - PROPRIETES PHYSICO-MECANIQUES .

La connaissance de la curieuse variété des fractures dite par "contre-coup" , c'est-à-dire se produisant à distance du point d'impact sur le crâne, incite les chirurgiens à étudier de plus près les mécanismes des fractures du crâne . CELSE écrit : "il arrive souvent que le coup est à un endroit et la fissure à un autre. C'est pourquoi quand quelqu'un aura reçu un coup violent et qu'on ne trouve pas de fêlure à l'endroit de la plaie des téguments, il faut voir ailleurs s'il n'y a pas plus mou, plus tuméfié, et en faire l'ouverture car l'os sera fracturé en cet endroit . En tout cas, il n'y aura pas de grand inconvénient d'avoir fait une incision inutile par la facilité avec laquelle la peau se guérit" .

Expliquer ce phénomène des fractures dites indépendantes a été la tentative de la publication en 1749 par l'Académie de Chirurgie d'un "Recueil d'observations d'anatomie et de chirurgie pour servir de base à la théorie des lésions de la tête par contre-coup" . Malheureusement, les conclusions restent maigres mais l'attention était attirée, et avant d'expliquer le mécanisme de ces "contre-fractures"comme on les appelait alors , force était d'expliquer le phénomène plus simple de la fracture de la voûte située sous le point d'impact . A cette époque la théorie des vibrations ellipsoïdes prévalait. D'après M. LOUIS , cité par DURET, "le crâne est un corps dur, peu élastique mais frangible et d'une figure un peu elliptique . Lorsque le crâne est frappé en un point, les parties faibles cèdent, les parties fortes résistent" .

Le mérite revient à SAUCEROTTE d'avoir appliqué pour sa théorie des vibrations ellipsoïdes une loi de physique expérimentale formulée par MARIOTTE et admise par LEIBNITZ : "lorsqu'un corps élastique et sphérique reçoit une percussion dans un de ses points, aussitôt toutes les parties contenues sont nécessairement ébranlées ; celles qui sont diamétralement opposées

s'approchent du centre, pendant que les autres qui sont dans un diamètre inverse s'en éloignent . La figure de ce corps devient elliptique, s'il est frangible, dans l'instant il se fera une solution de continuité ..."

Implication directe de cette loi physique, les possibilités d'élasticité du crâne font l'objet de nombreux travaux; nous ne retiendrons que ceux de BURNS, MESSERER et FELIZET .

- En 1854, BURNS qui soumet un crâne "frais" à une compression, réduisant un de ses diamètres de 15mm sans le briser, voit le diamètre opposé s'allonger de 5 à 9 mm ;

- MESSERER en 1884 admet que la direction de la fracture dépend de la direction du choc et établit la loi suivante : les fractures transversales résultent de pressions transversales ; les fractures longitudinales de pressions longitudinales ("querdruck, querschnitt, langedruck, langeschnitt") .

- Dans sa thèse FELIZET étudie la forme, l'étendue et le degré des dépressions de la voûte crânienne sous l'influence des chocs . Il établit ainsi que la fracture est constamment perpendiculaire à l'arc le plus fortement redressé .

Mais l'application de ces lois physiques ne pouvait s'adapter aux particularités de la voûte crânienne dont les parois sont d'inégale résistance, souvent parce que d'inégale épaisseur et qu'elle est remplie d'une masse liquide incompressible (cerveau, sang, liquide céphalo-rachidien) absorbant ou modifiant les vibrations . Pour toutes ces raisons anatomiques, les vibrations ellipsoïdes deviennent du point de vue du mécanisme des fractures une cause secondaire .

- En 1834, ARAN a le mérite d'avoir jeté les premières bases d'une explication plus anatomique et plus réaliste du mode de production des fractures du crâne .

Il établit sur des recherches expérimentales qu'"on ne peut produire de fracture de la base sans fracture au point percuté" et que par conséquent, il n'y a pas ordinairement de fracture par contre-coup mais que les fractures de la voûte se propageaient par irradiation à la base, même à travers les sutures par le chemin le plus court.

A la suite de cet auteur se dessine un courant de pensée plus anatomique avec principalement les études de TRELAT et de RATKE sur les "poutres du crâne".

C - PROPRIETES ARCHITECTURALES DE LA VOUTE DU CRANE.

Ainsi, peu à peu, la place réservée aux propriétés physico-mécaniques du crâne s'effaçait et cette résistance élastique du crâne n'avait de sens que si l'on pouvait l'adapter aux dispositions anatomiques particulières de la voûte du crâne.

FELIZET, PEDRAZZINI, NIMIER et DURET sont les promoteurs un peu indissociables d'une théorie architecturale permettant une conception plus réaliste des mécanismes de fracture. Il faut reconnaître cependant que c'est à FELIZET que revient le mérite d'avoir le premier précisé sa pensée et démontré à l'aide de préparations anatomiques la disposition architecturale du crâne.

Il nous fait d'abord considérer que sous l'influence d'un choc, si le crâne était suspendu comme un pendule et libre de tout contact, l'action serait égale à la réaction suivant la loi de Newton. Or, le crâne est fixé sur un appui naturel, la colonne vertébrale, avec l'articulation occipito-atloïdienne : celle-ci doit être le siège prédominant de la "réaction".

Retraçant sur une base de crâne toutes les fractures qu'il a pu retrouver, FELIZET remarque qu'une région est toujours épargnée : c'est le pourtour du trou

occipital et la lame basilaire . Voilà le point de départ de sa théorie architecturale, reprise ou complétée ou modifiée par ses successeurs .

Selon lui, la voûte crânienne est soutenue par six arcs-boutants ou murs boutants . Ils sont situés aux extrémités du diamètre antéro-postérieur et de deux diamètres obliques allant de l'apophyse orbitaire externe au rocher contro-latéral, ces deux derniers diamètres obliques se croisant en X au niveau de la lame quadrilatère de la selle turcique . Ainsi se définissent :

- l'arc-boutant antérieur, ou pilier frontal, représenté par la crête interne du frontal, l'apophyse crista galli, la bosse fronto-nasale,
- l'arc-boutant postérieur constitué par la crête de la protubérance occipitale interne, continuée par le bourrelet du trou occipital ,
- les deux arcs-boutants obliques antérieurs constitués de l'apophyse orbitaire externe et de la grande aile du sphénoïde,
- les deux arcs-boutants obliques postérieurs correspondant au massif mastoïdien, continués par les rochers à l'intérieur du crâne .

Ces six arcs-boutants, piliers ou poutres , viennent prendre appui au centre de la base du crâne, sur une pièce osseuse dite centre de résistance correspondant à la lame basilaire et au pourtour du trou occipital .

Selon NIMIER chacun de ces arcs-boutants est relié à l'arc-boutant diamétralement opposé par un renforcement osseux au niveau de la voûte du crâne avec une résistance centrale appelée pièce sincypitale, réunissant l'arc-boutant antérieur et postérieur . Ceci réalise un dispositif tout à fait comparable à celui qui est appliqué pour la constitution des casques de coureur-cycliste .

D'une manière générale, FELIZET conclut qu'un coup porté sur la voûte entre les arcs-boutants aplatit et redresse la courbure d'une part, et de l'autre tend à écarter, à repousser les arcs-boutants voisins

entre lesquels il s'applique . Si l'élasticité de la paroi est vaincue, une fracture se produit dans l'entre-boutant descendant verticalement vers la base dans la fosse cérébrale correspondante, parcourant alors une étendue plus ou moins grande, s'arrêtant en général dans un des trous ou fente de la base .

D - QUELQUES PARTICULARITES ANATOMIQUES .

Il est nécessaire d'ajouter à la définition de FELIZET quelques remarques qui sont appuyées par les particularités anatomiques des différentes régions considérées.

1°- Ainsi la région frontale dispose entre l'arc-boutant antérieur et l'arc-boutant oblique antérieur d'un renforcement représenté par le rebord orbitaire et la double paroi du sinus frontal . Ceci explique que certaines fractures frontales puissent se propager non pas à l'étage antérieur, mais au maxillaire supérieur qui lui est solidaire : il faut pour cela que soit respectée l'intégrité de l'articulation fronto-malaire, qui permet la transmission intégrale de l'impact traumatique initial et engendre ainsi une fracture dont le point de départ est presque toujours l'émergence du nerf sous-orbitaire (étude expérimentale de DURET) . L'étage antérieur dont on connaît bien la fragilité est ainsi partiellement protégé lorsqu'une fracture frontale ne dépasse pas le rebord orbitaire . Si l'impact initial siège au niveau de la racine du nez, c'est-à-dire en dessous même du pilier antérieur frontal, l'irradiation de la fracture est immédiate au niveau de l'ethmoïde et des toits de l'orbite, et cette irradiation ne s'arrêtera qu'au niveau du trou optique ou de la fente sphénoïdale (VONDRA) . Il est beaucoup plus exceptionnel que cette irradiation se poursuive plus loin par l'intermédiaire du massif pétreux à la fosse postérieure, se terminant par une fracture de l'écaille occipitale(cas rapportés par DURET) .

2°- Au niveau de l'étage moyen, limité par le pilier oblique postérieur mastoïdien et le pilier oblique antérieur, se présente un lieu d'élection des fractures par le fait, d'une part de la minceur de la voûte entre ces deux piliers, et d'autre part du mode d'attachement peu stable de la pyramide pétreuse au niveau du corps du sphénoïde . Les fractures siégeant entre ces deux piliers auront donc une tendance naturelle à descendre verticalement, rompre la faible résistance de l'écaille temporale au niveau de la fosse temporale, et gagner soit les trous de la base par la fosse temporale, soit la pyramise pétreuse jusqu'au conduit auditif interne ou jusqu'à la suture sphéno-pétreuse, voire jusqu'au massif pétreux contro-latéral .

3°- La fosse postérieure est remarquablement protégée par la couronne osseuse représentée par la protubérance occipitale interne dans laquelle est creusée la gouttière du sinus transverse . Ce renforcement osseux vient consolider l'ensemble des piliers postérieurs et obliques postérieurs, seule restant fragile entre tout cela l'écaille coccipitale (VONDRA) .

L'irradiation des fractures de l'étage postérieur peut se faire soit longitudinalement vers la suture sphéno-pétreuse, soit de façon circulaire le long du sinus transverse vers le massif pétreux .

E - MECANISME D'UNE FRACTURE DE LA VOUTE .

Cette théorie architecturale adaptée aux dispositions anatomiques que représente la voûte crânienne est indispensable pour bien connaître le mécanisme des fractures surtout lorsque celles-ci sont irradiées à la base . Cependant, bien souvent ces fractures restent limitées à la voûte, n'intéressant que partiellement l'édifice crânien, et ne mettant pas en jeu sa solidité globale .

FELIZET remarque que la voûte du crâne peut être assimilable à une voûte sphérique ou une coupole plutôt qu'à une arche de pont . En effet, l'appui de cette voûte est circulaire, représentant même un épaississement de l'os à cet endroit sauf dans la fosse temporale qui est toujours particulièrement mince . Cependant, la voûte du crâne diffère de tous les appareils architecturaux vulgaires par une propriété fondamentale : l'élasticité . Celle-ci tient compte évidemment de la texture même de l'os, de son épaisseur suivant la région considérée, épaisseur qui est d'ailleurs variable d'un sujet à l'autre . Cette élasticité règle en partie le lieu, la marche et la direction des traits de fracture ; ceux-ci ne se produisent que si la limite de cette élasticité du redressement de la courbure normale est dépassée. On comprend ainsi qu'à élasticité égale, la table interne puisse se fracturer seule ou au moins avant la table externe, puisqu'elle a une courbure plus petite que cette dernière . Il est aussi évident que cette élasticité dépend de l'épaisseur de la paroi osseuse et que toute chose égale quant à la force du traumatisme initial, un sujet dont la paroi crânienne est globalement mince aura plus de chance de se voir infliger une fracture de la voûte qu'un sujet dont l'épaisseur moyenne de la voûte est supérieure à un centimètre .

Nous laisserons de côté les dégâts osseux que peuvent engendrer toutes les variétés d'objets contondants. Savoir reconnaître une fracture étoilée embarrée par coup de canne plombée ou coup de marteau sans l'anamnèse n'est pas l'essentiel .

Pour ce qui est des disjonctions suturales, il faut admettre avec FELIZET que la dépression engendrée par le choc entraîne ici un redressement de la courbure que la suture absorbe et ne transmet pas à l'os immédiatement voisin . Les disjonctions suturales continuent ordinairement le trait de fracture qui l'aborde dans leur sens. Parfois même est réalisée une fracture en Z où la disjonction suturale représente la branche moyenne du Z .

Pour expliquer l'épuisement de la violence traumatique, sur l'os de la voûte, DURET explique que suivant sa distribution, l'énergie traumatique initiale n'a pratiquement que deux choix :

- soit être suffisamment élevée pour dépasser l'élasticité globale du crâne et ne pas tenir compte de l'architecture de la voûte ; elle réalise alors un enfoncement de la voûte plus ou moins complexe et dont les irradiations ne sont qu'à faible distance .

- soit au contraire, trouver une résistance suffisante dans l'élasticité du crâne et la disposition architecturale, et du même coup se traduire par une lésion osseuse linéaire, utilisant comme trajet la fragilité de la voûte crânienne entre les différents piliers et arcs-boutants .

Il faut cependant remarquer les cas particuliers que représentent les fractures directes de la base réalisées soit par la résistance osseuse qu'oppose à un impact vertical la colonne vertébrale et la jonction atloïdo-occipitale, soit par l'impact presque direct réalisé au cours des traumatismes mandibulaires transmis à la base par les condyles du maxillaire inférieur .

Au total, nous voyons que pour expliquer le mécanisme d'une fracture de la voûte , il faut tenir compte de sa topographie car la disposition architecturale de la voûte modifiant l'élasticité, l'épaisseur, la résistance de l'os, ne permet pas d'obtenir toutes choses égales quant à la force traumatique initiale, une lésion osseuse toujours identique . Ceci rend particulièrement difficile l'estimation a posteriori de la violence du traumatisme initial suivant le type de fracture rencontrée et nous explique qu'à fracture égale un traumatisme crânien peut rester bénin et se limiter à la lésion fracturaire, ou bien au contraire être grave et sans aucune proportion par rapport à la lésion osseuse constatée .

MATERIEL ET METHODES

°°°

A - MATERIEL

Nous avons retenu 940 dossiers de traumatismes crâniens hospitalisés durant l'année 1970 dans le service de neuro-chirurgie du Professeur LEMAN .

Parmi ces 940 dossiers, 501 d'entre eux font l'objet de notre étude car ils présentaient des lésions osseuses radiographiquement démontrées .

B - EXPOSE DE LA METHODE .

Pour analyser 500 cas de fractures du crâne, on ne pouvait utiliser qu'un fichage après mise en code .

Nous avons utilisé des fiches à index coloré . Ces fiches comportent 23 trous dans chacun desquels peut être mis un onglet coloré . Nous disposions de 11 couleurs différentes si bien qu'au total le nombre d'items utilisables est de 23x11 = 253 . Ce système de fiches à lecture visuelle nous permettait donc , par dossier, d'analyser 23 chapitres de 11 caractères chacun . Il faut remarquer que chaque caractère est exclusif puisqu'un seul peut être noté par chapitre, seul un onglet de couleur pouvant être mis en place dans chacun des 23 trous .

C'est ainsi que se trouve conditionné et limité le code utilisé, car lorsque deux caractères sont associés , il devient nécessaire d'attribuer à cette association un item, donc un onglet de couleur . Par exemple dans le chapitre des déficits corticaux, vouloir noter hémiplégie plus aphasie nécessite la création de trois items : 1- hémiplégie, 2- aphasie, 3-hémiplégie + aphasie . Au maximum tous les caractères d'un chapitre peuvent s'associer et ceci oblige à créer un item polyvalent dit d'association possible, et formulé sous le vocable "multiples" . Par exemple dans le chapitre des lésions intra-crâniennes, hématome extra-dural, hématome sous-dural, et attrition corticale peuvent s'associer très diversement. Cet item polyvalent malgré l'imprécision qu'il procure à la lecture de la fiche garde un caractère significatif de tout ou rien et peut toujours être retrouvé si l'on se reporte au dossier .

Ce mode de fichage peut paraître très limité par le nombre d'items disponibles . En fait, une somme considérable de renseignements bruts peut être recueillie et si chaque dossier clinique se trouve identifié par 23 caractères significatifs, une analyse comparative menée pour un ou plusieurs items donnés, représente une somme considérable de combinaisons utilisables .

C - CHOIX DES ITEMS .

Nous avons établi un code alpha-numérique conditionné par le mode de fichage employé et n'utilisant que 223 items sur les 253 disponibles .

Nous avons ainsi choisi 5 grands cadres dont voici l'énumération :

1°- Renseignements généraux : 32 items répartis en trois chapitres :
- âge,
- profession,
- circonstances .

2°- Renseignements anatomo-pathologiques :53 items sont ici répartis en cinq chapitres :
- type et localisation de la lésion osseuse,
- type et localisation de la lésion intra-crânienne affirmés par un critère clinique, radiologique et/ou opératoire ,
- traumatismes associés .

3°- Renseignements sémiologiques : 65 items sont répartis en sept chapitres :
- troubles de la conscience avec évolution et mode de réveil,
- signes neurologiques comportant quatre chapitres intitulés :
  . déficit cortical ,
  . troubles du tonus ,
  . atteinte des nerfs crâniens,
  . autres signes neurologiques,
- signes neuro-radiologiques

4°- Renseignements thérapeutiques .
Nous avons réparti 39 items en quatre chapitres :
- intervention chirurgicale, -sa date-
- complications au cours du traitement :
  . complications neuro-chirurgicales,
  . complications d'ordre médical,
- réanimation respiratoire .

5°- Renseignements évolutifs .
Quatre chapitres où se répartissent 36 items qui ont trait :
- au mode de terminaison,
- à la date du décès s'il y a lieu par rapport à la date d'entrée,
- à la destination secondaire du blessé,
- à la durée de l'hospitalisation .

D - MODE D'ANALYSE .

1°- Analyse globale .

Chaque dossier se voit identifié par 23 caractères, chacun des caractères pouvant fournir un résultat global portant sur l'ensemble de la population étudiée . Cette étude quantitative permet de dresser la courbe d'âge, le nombre total des fractures frontales par exemple , etc.. Ces résultats sont consignés dans un chapitre où le lecteur pourra les retrouver en même temps que le détail du code utilisé, et nous y avons joint parfois quelques remarques explicatives lorsque cela nous a paru nécessaire, soit pour éclairer le choix du code, soit pour faire ressortir les résultats un peu particuliers de cette analyse globale.

2°- Analyse comparative. Utilisation du test de Pearson.

Secondairement a été menée une étude comparative de deux caractères qualitatifs, transcrits sous forme d'un tableau de contingence à double entrée .

Il est bien évident que seuls sont reportés ici les résultats de l'analyse comparative menée à partir de la topographie de la lésion osseuse, caractère qualitatif dominant utilisé à propos de notre étude .

Ainsi, par rapport à la topographie de la lésion osseuse, ont été étudiés :

- le type de la lésion osseuse,
- les lésions intra-crâniennes associées,
- les troubles de la conscience,
- l'état du blessé à la sortie .

Nous nous trouvons ici face au problème de la signification du résultat . L'analyse comparative de deux caractères qualitatifs fournit un échantillon d'une population mais la question reste de savoir si le nombre

enregistré correspond à une fluctuation statistique normale de l'échantillon ou bien s'il est nettement différent de l'échantillon que théoriquement il serait possible d'attendre d'une telle population . C'est à ce type de question que répond le test de Pearson ou de "test de χ^2" qui permet d'effectuer la comparaison d'une répartition observée à une répartition théorique . L'avantage de ce test est d'être indépendant de la composition de la population, du nombre grand ou petit des échantillons, mais seulement de tenir compte du nombre des caractères qualitatifs mis en présence .

Ainsi cette analyse comparative devra :

- consentir un risque d'erreur, habituellement voisin de 0, 05,
- calculer un effectif théorique . Dans un tableau de contingence à deux entrées (ligne horizontale et colonne verticale), l'effectif théorique d'une case est le produit du total de sa ligne par le total de sa colonne, divisé par le total général .
- calculer le χ^2 grâce à l'écart noté entre l'effectif observé et l'effectif théorique ,
- fixer le nombre de degrés de liberté (d. d. l.)calculé en fonction du nombre des caractères qualitatifs étudiés,
- noter enfin en se rapportant à la table de χ^2 si l'échantillon observé diffère significativement de l'échantillon théorique et avec quels risques d'erreur .

Ce test d'indépendance vise à savoir si'il existe une liaison significative entre deux caractères qualitatifs, liaison définie dans un seul sens ou dans les deux . Lorsque nous exprimons liaison ou différence significative cela a le même sens et veut dire : l'échantillon observé s'écarte des fluctuations statistiques normales de l'échantillon calculé et marque ainsi la liaison significative entre les deux caractères qualitatifs étudiés . Plus le risque d'erreur est faible, plus la liaison a des chances d'être significative .

E - DISCUSSION DE LA METHODE .

1°- Répartition des items.

La répartition des items a été bien sûr orientée par la choix de la question posée au départ qui était de savoir si l'on pouvait tirer argument de la topographie d'une fracture de la voûte pour prévoir les lésions parenchymateuses qui pourraient lui faire cortège. Ainsi les renseignements anatomo-pathologiques utilisent 53 des 223 items pour définir avec précision le type et la localisation de la lésion osseuse ou intra-crânienne .

Le choix des items limité par le mode de fichage utilisé, oblige à consentir une importante perte d'information dans une population triée a priori . Mais le nombre des comparaisons finalement effectuées reste faible , leur degré de signification est net, et par conséquent, l'évaluation théorique du risque d'erreur est acceptable .

2°- Il peut nous être encore reproché de n'avoir choisi finalement dans un nombre limité d'items que des caractères indifféremment contrôlés ou aléatoires . Nous n'avons utilisé que ceux qui nous ont paru indiscutables :

- soit en s'appuyant d'une preuve matérielle et tangible comme le type de lésion osseuse et son caractère topographique anatomo-radiologique ,
- soit qu'à propos d'un caractère, l'importance du nombre d'informations recueillies nous ait fait présumer de sa fiabilité . Ainsi les troubles de la consciense sont dans nos observations suffisamment et constamment détaillés pour représenter une identification valable et malgré la difficulté d'analyse être portés dans un cadre arbitrairement choisi .
- soit que l'information en perdant sa précision puisse être quand même utilisable dans un cadre de signification

plus générale, comme par exemple notre mode de classement des caractères évolutifs en:
. valides,
. séquelles,
. décédés .

Enfin, nous devons encore préciser la limite volontaire de notre sujet aux fractures de la voûte, rappelant qu'il est trop souvent difficile de faire la preuve radiographique de l'irradiation à la base : cette précision permet de rendre le caractère topographique de la lésion osseuse, indiscutablement représentatif car contrôlé .

Dans une population aussi restreinte, l'analyse d'un caractère risque de fournir un résultat non significatif lorsque l'effectif est petit . Aussi lorsque cela a été nécessaire, nous avons voulu regrouper les différents caractères lésionnels osseux topographiques en quelques rubriques générales : ceci nous a paru finalement très instructif pour l'analyse comparative des traumatismes axiaux antérieurs ou postérieurs , ou latéraux . Ainsi nous avons regroupé quatre chapitres suivant la localisation de la fracture :

- fractures antérieures, regroupant les fractures frontales et fronto-pariétales,
- fractures latérales, regroupant les lésions osseuses temporales, pariétales et temporo-pariétales,
- fractures postérieures, regroupant les fractures occipitales et pariéto-occipitales,
- fractures complexes ou bipolaires .

3°- Utilisation du test de Pearson.

Le test de Pearson , seul utilisable lorsque sont comparés deux caractères qualitatifs , n'est valable que si l'effectif théorique calculé est supérieur à 5 . Lorsque l'effectif total est inférieur à 30, il convient d'amener un correctif à la méthode et nous avons utilisé pour cela la correction proposée par YATES . Il faut bien noter

que cela reste la seule exigence de ce test par rapport au nombre total de l'échantillon observé .

Nous touchons là aux limites de ce test de signification qui comporte :

- un risque de première espèce ou risque d'erreur qui consiste à déclarer significative une liaison ou une différence qui ne l'est pas,
- un risque de deuxième espèce ou défaut de puissance qui consiste à écarter une liaison ou une différence en réalité significative .

Ceci est particulièrement vrai lorqu'on a affaire à des petits échantillons (effectif total inférieur à 30) . Ainsi, à travailler sur de petits échantillons, on s'expose à ne déceler que des différences importantes .

4°- Représentativité de la population étudiée.

Les 501 cas de fractures du crâne ayant été tirés des 940 cas de traumatismes crâniens observés en 1970, il était difficile a priori de considérer ce sous-ensemble de 501 cas comme tirés au hasard d'un ensemble plus étendu considéré comme représentatif d'une population très générale de traumatismes crâniens . Du même coup toute comparaison statistique devenait sujette à caution , les éléments constitutifs ayant été choisis au départ .

Aussi avons-nous effectué un coefficient de corrélation avec d'autres populations de traumatismes crâniens, populations plus étendues et différentes et rapportées dans leurs thèses par MOURET et VALENCON. Le coefficient de corrélation est r = 0, 928 pour le premier, et r = 0, 914 pour le second, avec un risque d'erreur de 0, 01 pour d. d. l. = 4 .

Ceci nous conduit à considérer que malgré le triage a priori de notre population de 501 fractures du crâne, ce fait ne va pas à l'encontre de la représentativité, puisque d'après la courbe d'âge, notre population

s'approche avec un risque d'erreur très faible de populations plus vastes de traumas crâniens qui n'ont comme particularité que d'être issues de la population française de ces dernières années et pour l'une d'entre elles au moins d'une autre ville de France .

D'autre part, il nous faut faire remarquer que l'âge n'a aucune incidence sur la fracture du crâne, puisque l'homégénéité de notre population choisie nous est assurée par rapport à d'autres ensembles de traumatismes crâniens . Ceci veut dire que la résistance du crâne ne croît pas avec l'age et qu'il ne faut considérer l'incidence de l'âge sur la fracture du crâne que sous l'angle de la probabilité qu'a un sujet d'avoir à tel âge un traumatisme crânien : notre courbe d'âge a la même allure que celle des accidentés du trafic routier, c'est-à-dire avec un pic de fréquence très élevé entre 15 et 25 ans , notion bien connue des compagnies d'assurances . (Accidentés du trafic routier par E. GOGLER, Documenta Geigy , 1960, p. 25) .

D'autres résultats sont significativement parallèles entre notre étude et celles de MOURET ou de VALENCON , en particulier les troubles de la conscience et la mortalité globale . Il est cependant difficile d'établir un parallèle entre les données numériques de notre étude et celle de ces deux auteurs, car par exemple les critères des troubles de la conscience sont placés dans un ordre très différent .

Cependant, dans l'interprétation globale de nos résultats, il faut tenir compte de certaines modifications apportées par le fait que tous les blessés dont nous parlons ont été admis au Centre de Traumatologie de l'Hopital Pellegrin . Leur répartition ultérieure, et par conséquent leurs dossiers, se fait après leur passage en salle d'urgence suivant la dominante constatée , dans les services de réanimation, d'orthopédie ou de neuro-chirurgie .

RESULTATS DE L'ETUDE GLOBALE

°°°

Rappelons que les 23 caractères étudiés pour chaque dossier sont répartis en 5 chapitres :

I - RENSEIGNEMENTS GENERAUX

- Age,
- Profession,
- Circonstances de l'accident .

II - RENSEIGNEMENTS ANATOMO-CLINIQUES

- Type et localisation topographique de la lésion osseuse,
- Lésion intra-crânienne prouvée,
- Traumatisme associé .

III - RENSEIGNEMENTS SEMIOLOGIQUES

- Etat initial de la conscience et son évolution,
- Résultat de l'examen neurologique,
- Neuro-radiologie .

IV- RENSEIGNEMENTS THERAPEUTIQUES

- Intervention neuro-chirurgicale,
- Complications rencontrées,
- Réanimation respiratoire .

V - RENSEIGNEMENTS EVOLUTIFS

- Etat du blessé à la sortie,
- Sa destination,
- Durée de son hospitalisation .

Dans ce chapitre sont consignés les résultats globaux de chacun des 223 items utilisés .

Lorsque cela nous a paru nécessaire, nous avons ajouté à ces résultats purement numériques quelques renseignements susceptibles d'éclairer le lecteur sur le choix du code utilisé, ou quelques remarques suggérées par ces résultats ou indispensables à leur complète interprétation .

RESULTATS DE L'ETUDE GLOBALE

Renseignements généraux

A - Age

- de 0 à 1 an 10
- de 1 à 3 ans 18
- de 3 à 10 ans 59
- de 10 à 15 ans 41
- de 15 à 25 ans 164
- de 25 à 40 ans 82
- de 40 à 60 ans 121
- de 60 à 70 ans 61
- au-delà de 70 ans 39
- inconnu 16

B - Profession

- sans profession ou retraité 113
- manœuvre 41
- ouvrier 77
- agriculteur 40
- étranger-travailleur ss qualification 22
- commerçant-artisan 18
- écolier-étudiant 117
- fonctionnaire-employé de bureau 29
- cadre moyen 7
- cadre supérieur-profession libérale 2
- inconnu 121

C - Circonstances de l'accident

- inconnu 35
- accident du travail 51
- accident du trajet 22
- circulation-promenade 388
- domestique 28
- suicide - crime- rixe 17
- jeu -sport 44
- accident douteux 10
- éthylisme dominant 9
- épilepsie 6
- divers 1

1°- L'AGE

Sont à noter les types de fréquence des tranches d'âge de 15 à 25 ans (27%) et de 40 à 60 ans (19, 9 %).

2°- LA PROFESSION

On retrouve dans ce chapitre un nombre élevé dans la rubrique "Ecoliers, Etudiants" , qui correspond au pic de fréquence élevée de la tranche d'âge entre 15 et 25 ans .

3°- CIRCONSTANCES DE L'ACCIDENT

Circulation et promenades représentent dans 388 cas les circonstances du traumatisme crânien . Ce chiffre élevé tient compte du mode habituel certes du traumatisme crânien par accident de la circulation, mais dans notre série est élevé par manque de précision sur l'observation . En effet, il est certain que le nombre d'accidents du trajet est beaucoup plus important que ne le révèle notre série .

Par contre, il est à noter la fréquence élevée de traumatismes crâniens au cours du jeu ou du sport .

RENSEIGNEMENTS ANATOMO-CLINIQUES

A - TYPE DE LESION OSSEUSE

- Pas de lésion ou plaie du scalp 110
- Fracture simple 294
- Disjonction suturale 11
- Fracture bilatérale ou bipolaire 63
- Eclatement de la voûte 28
- Embarrure fermée 27
- Embarrure ouverte 21
- Plaie crânio-cérébrale 21
- Fracture de l'étage antérieur 9
- Fracture du rocher 20
- Corps étranger 7

B - TOPOGRAPHIE ANATOMO-RADIOLOGIQUE de la lésion osseuse

- Sans objet 110
- Frontal 68
- Temporal 82
- Pariétal 72
- Occipital 69
- Fronto-pariétal 48
- Temporo-pariétal 88
- Pariéto-occipital 33
- Multiple 41

Ou bien :

- Fractures antérieures 116
  (frontale+fronto pariétales)
- Fractures latérales 242
  (temporales+pariétales+temporo-pariétales)
- Fractures postérieures 102
  (occipitales+pariéto-occipitales)
- Fractures complexes ou bipolaires 41

C - LESIONS INTRA-CRANIENNES PROUVEES

- Hématome extra-dural 30
- Hématome sous-dural 24
- Hématome intra-cérébral 9
- Attrition corticale directe 69
- Attrition de contre-coup 55
- Hémorragie méningée 11
- Œdème cérébral diffus 2
- Collpasus cérébral-hydrome 4
- Multiples 8

D - TRAUMATISME ASSOCIE

- Face 35
- Membre supérieur 33
- Membre inférieur 24
- Membres multiples 10
- Thorax 28
- Abdomen-bassin 5
- Rachis 6
- Deux localisations 15
- Grand polytraumatisme 11

167

1°- TYPE DE LA LESION OSSEUSE

Par fracture simple, nous entendons fracture de la voûte sans irradiation à la base radiographiquement décelable . Ce groupe de lésions osseuses représente les trois-cinquièmes des cas étudiés . Sauf cas bien précis, (confrontés plus loin), nous n'avons pas voulu tenir compte des arguments cliniques d'irradiation du trait de fracture pour définir un type particulier de lésion osseuse . La preuve radiographique de l'irradiation à la base est comme on le sait toujours difficile à fournir et rarement bien visible sur les clichés pratiqués en incidence standard à plus forte raison en urgence .

Ce fait limite matériellement notre sujet à l'étude des fractures de la voûte, rejoignant là les frontières qu' a priori nous nous étions fixées .

Par "fractures bilatérales ou bipolaires", nous voulons désigner les fractures à cheval sur la ligne médiane et d'importance égale des deux côtés (exemple : fracture biparietale) et d'autre part les fractures simples touchant deux os de la voûte contigus ou non, sans que les traits fracturaires présentent de continuité apparente : (exemple : fracture occipitale et fracture frontale, ou bien fracture temporale droite et gauche) .

L'éclatement de la voûte représente une fracture complexe, multi-fragmentaire, et dont le décalage de la table interne reste peu important .

Par embarrure ouverte, nous entendons enfoncement de la voûte avec plaie du scalp en regard, sans effraction corticale sous-jacente .

Séparer fracture de l'étage antérieur et fracture du rocher peut paraître illusoire puisque nous nous occupons des fractures de la voûte . Mais nous avons voulu les séparer lorsque ces localisations nous paraissaient prendre un caractère dominant par rapport à la fracture de la voûte associée ou plus rarement lorsque la preuve radiographique était faite de l'existence d'une telle fracture isolée de la base .

Etant donnée leur situation anatomique, nous les avons inclues dans le groupe des fractures frontales pour les "fractures de l'étage antérieur" et dans le groupe des fractures temporales pour les "fractures du rocher", ceci pour rester fidèles à notre propos .

Par corps étrangers, nous entendons la pénétration intra-crânienne de projectiles variés mais surtout en provenance d'armes à feu (5 cas sur 7) .

2°- TOPOGRAPHIE ANATOMO-RADIOLOGIQUE

Puisque nous demandions l'authentification radiologique de l'impact traumatique au niveau de la voûte osseuse crânienne, nous avons défini le caractère topographique de la lésion osseuse, non pas sur des critères loco-régionaux, mais sur des bases anatomiques .

Les limites mêmes des os de la voûte sont toujours faciles à identifier sur un cliché simple du crâne, elles serviront donc à la définition anatomo-radiologique des lésions osseuses dans notre série . Cependant, artificiellement , nous avons séparé les fractures occipitales et pariéto-occipitales : en effet, l'occipital est essentiellement sous-tentoriel et son développement sus-tentoriel au-dessus du sinus latéral, représente un coin osseux de faible importance entre les bords postérieurs et internes des deux pariétaux . Ces raisons nous ont autorisé à diviser topographiquement la région occipitale en deux parties , l'une supérieure ou sustentorielle appelée "pariéto-occipitale" et l'autre inférieure et uniquement sous-tentorielle appelée "occipitale" .

Par "multiples", nous entendons les fractures complexes ou bipolaires répertoriées dans le chapitre précédent sous les termes de fracture bipolaire et éclatement de la voûte .

Enfin nous avons regroupé les différentes fractures définies anatomo-radiologiquement en quatre groupes plus homogènes dans le souci d'augmenter numériquement leur signification . Ainsi, les fractures antérieures regroupent les fractures frontales et fronto-pariétales , les fractures latérales comprennent les

fractures temporales, pariétales et temporo-pariétales, les fractures postérieures sont représentées par les fractures occipitales et pariéto-occipitales . Les fractures complexes ou bipolaires gardent leur unité . Nous avons dû là amputer une part de la précision topographique au profit d'une signification numérique acceptable lorsque l'effectif calculé des cas observés était inférieur à 5 .

A priori, nous n'avons pas défini les lésions droites et gauches . Cette règle nous conduit inévitablement à un chiffre plus élevé dans le cadre des "fractures latérales" (242) . Si nous admettons donc que ce dernier chiffre représente 121 fractures latérales droites et autant de fractures gauches, nous voyons que les fractures antérieures, latérales et postérieures (116, 121 et 102) sont assez comparables en nombre . Leur écart à la moyenne (115) est faible et la différence non significative d'après le test de Pearson . Cela indique simplement que la topographie de l'impact traumatique sur le crâne est répartie de façon homogène . Ce caractère aléatoire de la lésion osseuse rend homogène et donc statistiquement plus valable notre série dont les cas avaient été choisis non pas au hasard, mais a priori dans une population de traumatismes crâniens .

3°- LES LESIONS INTRA-CRANIENNES PROUVEES

Nous avons retenu l'existence d'une lésion intra-crânienne lorsqu'existait une preuve opératoire bien sûr, ou une preuve clinique et artériographique indiscutable . C'est ainsi que dans ce chapitre ne pouvaient être incluses les lésions du tronc cérébral pourtant évidentes cliniquement mais ne recevant pas d'autres preuves anatomiques ou neuro-radiologiques .

Par attrition corticale, nous entendons une lésion du parenchyme cérébral quelles que soient la gravité et l'importance des dégâts . Sont ainsi notées "attrition" les atteintes corticales discrètes (hémorragies pétéchiales avec hémorragies sous-arachnoïdiennes) aussi bien que les attritions hémorragiques étendues à tout un lobe .

Nous n'avons pu analyser les hématomes sous-duraux car le caractère aigu ou chronique n'en avait pas été défini .

D - TROUBLES DU TONUS

- Hypotonie majeure initiale 37
- Hypertonie dimidiée 11
- Hypertonie globale 10
- Décérébration dimidiée transitoire 14
- Décérébration bilatérale transitoire 26
- Décérébration dimidiée durable 8
- Décérébration bilatérale durable 34

E - NERFS CRANIENS

- Anosmie 8
- Nerf optique 8
- Chiasma 1
- Oculo-moteurs 142
- Oculo-moteurs + N. optique 7
- Nerf facial 15
- N. cochléo-vestibulaire 28
- VII + VIII 11
- Nerfs mixtes 1
- Multiples 7

F - AUTRES SIGNES NEUROLOGIQUES

- Comitialité 52
- Etat de mal 1
- Mouvements anormaux 0
- Syndrome cérébelleux 1
- Syndrome local du tronc 3
- Plusieurs 0
- Diabète insipide 3
- Autres 3

G - NEURO-RADIOLOGIE

- Artérographie carotidienne 174
- Artériographie vertébrale 0
- Artérographie carotide + vertébrale 2
- Encéphalographie ou ventriculographie 4
- Artériographie + encéphalographie 3
- Artériographies répétées 3
- Bloc circulatoire artériographique 7

1°- ETAT INITIAL DE LA CONSCIENCE .

Nous avons regroupé dans la rubrique "troubles de la conscience sans coma vrai" , tous les troubles de la conscience qui peuvent exister après un traumatisme crânien , désignés habituellement par "obnubilation , torpeur, agitation confuse, légère désorientation temporo-spatiale, somnolence ..." et installés d'emblée .

Les troubles de la conscience d'apparition secondaire ou "secondairement aggravés" constituent une modalité évolutive dans le temps de ce type d'atteinte de la conscience .

Par contre, nous réservons au coma vigil (stade I) ou au coma grave (stade II et III) leur signification habituelle .

Par commodité notre analyse ultérieure ne comportera le plus souvent que 5 types de troubles de la conscience .

- aucun trouble de la conscience,
- perte de connaissance brève,
- troubles de la conscience sans coma vrai,
- coma grave d'emblée,
- aggravation secondaire des troubles de la conscience.

Nous avons ainsi regroupé toutes les aggravations secondaires de la conscience qui, malgré un point de départ plus ou moins grave, représentent une modalité évolutive toujours significative .

2°- RETOUR DE LA CONSCIENCE .

Nous avons voulu définir les modalités du retour à une conscience normale , en étudiant leur durée et la qualité de leur type .

Ce caractère n'a malheureusement pû être recueilli dans toutes les observations et l'effectif global s'en trouve ainsi modifié .

Par trouble de la conscience au long cours , nous entendons ces états proches du syndrome apallique ou ceux qui expriment des désordres psycho-organiques sévères durablement graves et peu ou pas évolutifs .

3°- NERF CRANIEN .

Le nombre élevé des atteintes oculo-motrices ne doit pas être retenu car il comporte également les mydriases unilatérales significatives d'engagement temporal et les mydriases bilatérales des comas gravissimes d'emblée .

RENSEIGNEMENTS THERAPEUTIQUES

A - INTERVENTION NEURO-CHIRURGICALE

- En urgence 67
- Urgence différée 1er jour 14
- Intervention différée 2 à 8ème jour 39
- Sur aggravation 2aire .....
  - . 1er jour 6
  - . 2-3 jour 11
  - . 3-8 jour 10
- Intervention tardive 16
- Pour complication secondaire 2
- Multiples 9

B - COMPLICATIONS NEURO-CHIRURGICALES

- Fistule LCR ou Pneumatocèle transitoire 15
- Fistule LCR opérée 6
- Méningite septique 8
- Ostéite-abcès du cerveau -encéphalite 6
- Exophtalmie pulsatile 2
- Epistaxis carotide 0
- Thrombose artérielle 0
- Lésions veineuses ou des sinus veineux 3
- Brèche osseuse - crânioplastie 11
- Arachnoïdite 1

C - COMPLICATIONS DIVERSES

- Hémorragie ou perforation digestive 4
- Ostéome 1
- Infection-Réanimation 36
- Hémorragie par trachéotomie 1
- Complications du TTT médical 4
- Complications du TTT chirurgical 0
- Complications de la neuro-radiologie 0
- Embolie graisseuse 0
- Multiples 1
- Autres ou rares 8

D - REANIMATION RESPIRATOIRE

- Intubation nasale
  - . de moins de 24 h 35
  - . de 2 à 8 jours 23
  - . de plus de 8 jours 5
- Trachéotomie 9
- Intubation/ventilation assistée 104
- Trachéotomie/ventilation assistée ... 45

221

RENSEIGNEMENTS EVOLUTIFS

A - MODE DE TERMINAISON -ETAT A LA SORTIE

- Valide sans séquelles 264
- Je ne sais pas 27
- DCD 177
- Déficit cortical 22
- Aphasie 9
- Problème facial-orbitaire-ORL 51
- Problème orthopédique 2
- Problème psychiatrique 23
- Marasme psycho-organique 13
- Problèmes multiples 20

B - DECES

- 3 heures après l'admission 9
- De 3 à 48 h 85
- De 2 à 8 jours 45
- De 8 à 30 jours 24
- Tardif 12
- Revu en consultation 139
- Non revu en consultation 123

C - DESTINATION A LA SORTIE

- Inconnue 41
- Autre service du CHR 22
- Rééducation Professeur ARNE 28
- Centre de réadaptation de Cénac 102
- Hôpital périphérique 27
- Maison de repos 7
- Domicile 192

D - DUREE DE L'HOSPITALISATION

- De 1 à 5 jours 142
- De 5 à 10 jours 121
- De 10 à 20 jours 181
- De 20 à 45 jours 87
- De 45 à 90 jours 20
- De plus de 90 jours 5

RESULTATS DE L'ANALYSE COMPARATIVE

°°°

Dans ce chapitre sont consignés les résultats d'une analyse comparative entre un caractère dominant, sujet de notre étude, la topographie anatomo-radiologique de la lésion osseuse, et les différents caractères suivants :

1°- le type de la lésion osseuse,

2°- les lésions intra-crâniennes prouvées par l'examen clinique et la neuro-radiologie ou les découvertes opératoires,

3°- l'état initial de la conscience,

4°- le mode de retour à une conscience normale,

5°- l'état du blessé à la sortie .

Chaque rubrique comprend :

a) Un tableau de contingence à deux entrées exprimant le résultat global de l'analyse comparative . Ce tableau présente dans ses colonnes le caractère topographique et anatomo-radiologique et dans ses lignes le deuxième caractère de la comparaison .

Le caractère topographique est groupé en :

- Fractures antérieures comprenant les fractures frontales (F) et fronto-pariétales (F. P.)
- Fractures latérales comportant les fractures temporales (T), pariétales (P) et temporo-pariétales (T. P.)
- Fractures postérieures comprenant les fractures occipitales (O) les pariéto-occipitales (P. O.)
- Fractures complexes ou bipolaires .

b) Un tableau à deux entrées comportant un regroupement des effectifs et sur lequel a été pratiqué le test de Pearson .

Le chiffre entre parenthèses représente l'effectif théorique calculé .

c) Un paragraphe destiné à donner le résultat du test avec le chiffre du χ_2 et son degré de signification. Sont ensuites rapportées les différences retenues comme significatives d'après l'écart trouvé entre l'effectif théorique et l'effectif calculé .

Lorsque cela nous a paru nécessaire , nous avons analysé séparément un ou deux caractères par rapport au type topographique de la lésion osseuse . C'est le cas par exemple des lésions intra-crâniennes prouvées le plus fréquemment rencontrées c'est-à-dire l'hématome extra-dural, et les attritions corticales directes ou de contre-coup .

Enfin, nous avons inclus ici trois autres rubriques pour lesquelles l'information nous paraissait utilisable :

1°- La comparaison du type de la lésion osseuse rencontrée et de l'état initial de la conscience . Ces résultats sont simplement insérés à titre de renseignement .

2°- Quelques remarques à propos :

- des fractures latérales,
- des fractures postérieures .

TOPOGRAPHIE ANATOMO-RADIOLOGIQUE ET TYPE DE LESION OSSEUSE

	FRACTURES ANTERIEURES		FRACTURES LATERALES			FRACTURES POSTERIEURES		FRACTURES MULTIPLES	TOTAL
	F	FP	T	P	TP	O	PO		
Fracture simple	29	28	60	28	66	67	15	1	294
Disjonction suturale		1	1				8	1	11
Fracture étage antérieur	5			1	1			2	9
Fracture du rocher			9	4	5		1	1	20
Fracture bilatérale ou bipolaire	6	7	4	13	11		3	19	63
Eclatement de la voute	2	1		7			3	15	28
Embarrure fermée	7	6	4	6	3			1	27
Embarrure ouverte	6	2	3	7		1	2		21
Plaie crânio-cérébrale	10	2	1	5	2		1		21
Corps étrangers	3	1		1		1		1	7
	68	48	82	72	88	69	33	41	501

TOPOGRAPHIE ANATOMO-RADIOLOGIQUE ET TYPE DE LESION OSSEUSE

- Suivant leur localisation, les lésions osseuses ont été regroupées en "Fractures antérieures", "Fractures latérales", et "Fractures postérieures" .

- Suivant leur type, les lésions osseuses ont été regroupées en :

."Fractures" comportant les fractures simples, les disjonctions suturales, les fractures de l'étage antérieur et du rocher .

."Eclatements", comportant les fractures bilatérales ou bipolaires et les éclatements de la voûte .

."Enfoncements", comportant les embarrures fermées ou ouvertes et les plaies crânio-cérébrales .

- Le chiffre entre parenthèses, représente l'effectif calculé .

	FRACTURES ANTERIEURES	*FRACTURES LATERALES*	*FRACTURES POSTERIEURES*	*TOTAL*
Fractures	63 (84)	175 (176)	91 (73)	329
Eclatements	16 (13)	35 (29)	6 (12)	57
Enfoncements	33 (16)	31 (36)	4 (15)	68
	112	241	101	454

$\chi^2 = 11,17$

Les différences peuvent être considérées comme significatives avec une probabilité d'erreur égale à 0,02 pour ddl = 4

Nous pouvons retenir :

- que la fréquence des enfoncements de la voûte est nettement plus élevée dans les "fractures antérieures" ,
- que les "éclatements" sont significativement plus nombreux dans les fractures latérales ,
- qu'à l'évidence, les fractures postérieures se présentent rarement sous forme d'éclatement complexe ou d'enfoncement de la voûte .

TOPOGRAPHIE ANATOMO-RADIOLOGIQUE ET LESIONS INTRA-CRANIENNES PROUVEES

	FRACTURES ANTERIEURES		FRACTURES LATERALES			FRACTURES POSTERIEURES		FRACTURES MULTIPLES	TOTAL
	F	FP	T	P	TP	O	PO		
Hématome extra-dural	1	8	6	3	7	0	5	0	30
Hématome sous-dural	1	3	2	1	3	1	1	1	12
Hématome intra-cérébral	0	0	1	2	0	2	0	0	5
Attrition corticale directe	16	6	11	12	8	0	5	2	60
Attrition de contre coup	4	3	2	6	6	10	4	7	42
Hémorragie méningée	1	0	1	0	1	6	0	0	9
Oedème cérébral	0	0	1	0	0	1	0	0	2
Collapsus cérébral	0	0	0	2	0	0	0	0	2
Multiples	0	0	0	1	3	0	0	2	6
	23	20	24	26	28	20	15	12	168

TOPOGRAPHIE ANATOMO-RADIOLOGIQUE DE LA LESION OSSEUSE ET LESION INTRA-CRANIENNE CONFIRMEE

HEMATOME EXTRA-DURAL

L'effectif théorique a été calculé ici par rapport entre le nombre total d'hématomes extra-duraux de notre série (30) et le nombre total des lésions osseuses .

	F	*FP*	*T*	*P*	*TP*	*PO*	
Nombre de lésions osseuses	68	48	82	72	88	33	391
Effectif théorique d'H.E.D.	5,2	3,7	6,3	5,5	6,7	2,5	
Effectif observé d'H.E.D.	1	8	6	3	7	5	30

Avec la correction de YATES , $\chi^2 = 8,88$

La différence ne peut être considérée comme significative avec une probabilité d'erreur supérieure à 0,05 .

TOPOGRAPHIE ANATOMO-RADIOLOGIQUE DE LA LESION OSSEUSE ET LESION INTRA-CRANIENNE CONFIRMEE

ATTRITIONS CORTICALES DIRECTES ET DE CONTRE-COUP .

	FRACTURES ANTERIEURES		*FRACTURES LATERALES*			*FRACTURES POSTERIEURES*		*FRACTURES COMPLEXES OU BIPOLAIRES*	*TOTAL*
	F	*FP*	*T*	*P*	*TP*	*O*	*PO*		
Attrition directe	16 (11)	6 (5)	11 (8)	12 (10)	8 (7)	0 (6)	4 (5)	2 (5)	60
Attrition de contre coup	4 (9)	3 (4)	2 (5)	6 (8)	6 (6)	10 (4)	4 (3)	7 (4)	42
	20	9	13	18	14	10	8	9	102

Calculé avec correction $\chi^2 = 21,05$

On peut donc considérer le test d'indépendance comme significatif avec un risque d'erreur inférieur à 0,01 pour ddl = 7

Nous retiendrons :

- que les fractures frontales entraînent significativement plus d'attritions directes que de lésions de contre-coup.
- que les fractures occipitales s'accompagnent dans cette série exclusivement d'attritions de contre-coup .

TOPOGRAPHIE ANATOMO-RADIOLOGIQUE DE LA LESION OSSEUSE ET ETAT DE LA CONSCIENCE

	FRACTURES ANTERIEURES		FRACTURES LATERALES			FRACTURES POSTERIEURES		FRACTURES MULTIPLES	TOTAL
	F	FP	T	P	TP	O	PO		
Pas de perte de connaissance	14	9	14	15	5	10	1	1	69
Perte de conscience brève	14	6	16	14	17	19	6	3	95
Troubles de la conscience d'apparition secondaire	7	6	10	5	8	3	5	3	47
Troubles de la conscience sans coma vrai	13	9	16	13	32	14	6	8	101
Troubles de la conscience secondairement aggravés	2	2	1	4	5	8	3	1	26
Coma vigil d'emblée	7	3	10	1	4	6	1	7	39
Coma grave d'emblée	7	7	7	16	19	5	7	15	82
Coma secondairement aggravé	3	5	5	3	8	3	4	3	34
	67	47	79	71	88	68	33	41	494

TOPOGRAPHIE DE LA LESION OSSEUSE ET TROUBLES DE LA CONSCIENCE

ETAT DE LA CONSCIENCE	*FRACTURES ANTERIEURES*	*FRACTURES LATERALES*	*FRACTURES POSTERIEURES*	*FRACTURES COMPLEXES OU BIPOLAIRES*	*TOTAL*
Pas de trouble	23 (16)	34 (33)	11 (14)	1 (6)	69
Perte conscience brève	20 (22)	47 (46)	25 (19)	3 (8)	95
Troubles conscience sans coma vrai	32 (32)	66 (48)	27 (39)	15 (11)	140
Coma d'emblée	14 (19)	42 (40)	12 (17)	15 (7)	82
Aggravation de la conscience	25 (25)	50 (52)	26 (22)	7 (9)	107
	114	239	101	41	493

Nous avons regroupé sous le terme "Aggravation secondaire de la conscience" les troubles de la conscience d'apparition secondaire ou secondairement aggravés et les comas secondairement aggravés . Les comas vigils ont été assimilés aux troubles de la conscience sans coma vrai .

Ici le $\chi^2 = 38,15$ - la différence peut être tenue pour significative avec un risque d'erreur inférieur à 0,001 pour ddl = 12

Significativement on peut retenir :

1°- Pour les fractures antérieures l'absence fréquente de troubles de la conscience et de coma d'emblée.

2°- Pour les fractures latérales, la fréquence dominante des troubles de la conscience sans coma vrai .

3°- Pour les fractures postérieures la fréquence élevée des pertes de connaissance brèves d'une part et des aggravations secondaires d'autre part .

4°- Pour les fractures complexes ou bipolaires l'incidence élevée des troubles graves de la conscience .

TYPE DE LESION OSSEUSE ET ETAT DE LA CONSCIENCE

	FRACTURES				ECLATEM.		ENFONCEMENTS			TOTAL
	Fracture simple	Disjonction suturale	Fract. étage antérieur	Fracture rocher	Fracture bi lat. bipol.	Eclatement de la voute	Embarrure fermée	Embarrure ouverte	Plaie crân. cérébrale	
Aucun trouble	40		1	4	3	1	9	8	3	70
Perte de conscience brève	64	3	1	4	6	1	6	4	5	94
Troubles conscience d'apparition secondaire	26	1		1	7		3	1	2	41
Troubles conscience sans coma vrai	66	2	5	3	15	2	2	3	3	101
Troubles conscience secondairement aggravés	16	1	1		5	3				26
Coma vigil	22	1		2	7	3	2	1	2	40
Coma grave d'emblée	41		1	3	8	16	3	4	4	80
Coma secondairement aggravé	11	3		2	11	2	1		2	32
	286	11	9	19	62	28	26	21	21	484

TOPOGRAPHIE ANATOMO-RADIOLOGIQUE DE LA LESION OSSEUSE ET RETOUR DE LA CONSCIENCE

	FRACTURES ANTERIEURES		FRACTURES LATERALES			FRACTURES POSTERIEURES		FRACTURES MULTIPLES	TOTAL
	F	FP	T	P	TP	O	PO		
En moins de 24 h.	7	7	13	5	11	9	3	5	60
En moins de 6 j.	15	2	10	12	13	9	2	6	69
Confusion durable	3	1	8	3	7	2	1	5	30
Coma résolutif de plus de 3 j.	5	3	1	2	2	0	1	3	17
Troubles de la conscience au long cours	4	6	3	2	3	3	1	1	23
	34	19	35	24	36	23	8	20	199

TOPOGRAPHIE DE LA LESION OSSEUSE ET RETOUR A LA CONSCIENCE

RETOUR DE LA CONSCIENCE	*FRACTURES ANTERIEURES*	*FRACTURES LATERALES*	*FRACTURES POSTERIEURES*	*TOTAL*
En moins de 6 jours	31 (35)	64 (63)	23 (20)	118
Confusion durable	4 (7,5)	18 (13)	3 (4)	25
Troubles de conscience de plus de 6 jours	18 (10,5)	13 (19)	5 (7)	36
	53	95	31	179

Le $\chi^2 = 12,63$ donc les différences sont significatives avec un risque d'erreur inférieur à 0,02 pour ddl = 4

Retenons que :

- les fractures antérieures laissent dans 18 cas (une sur trois) des troubles de la conscience prolongés ,
- les fractures latérales s'accompagnent dans 18 cas (un sur cinq)de confusion durable.

TOPOGRAPHIE ANATOMO-RADIOLOGIQUE ET ETAT A LA SORTIE

	FRACTURES ANTERIEURES		FRACTURES LATERALES			FRACTURES POSTERIEURES		FRACTURES MULTIPLES	TOTAL
	F	FP	T	P	TP	O	PO		
Valide	38	20	40	35	39	35	6	14	227
D.C.D.	9	14	14	20	32	18	19	18	144
Déficit moteur	1	2	0	3	1	2	2	2	13
Aphasie	0	0	2	3	2	0	0	0	7
Problèmes facial, orbitaire, O.R.L.	12	1	13	2	8	9	3	0	48
Problèmes orthopédiques	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Problèmes psychiatriques	4	4	3	2	3	2	1	1	17
Marasme psycho-organique	2	4	1	1	0	1	0	0	9
Problèmes multiples	2	1	5	2	1	1	0	4	16
	65	46	78	68	86	69	31	39	482

TOPOGRAPHIE ANATOMO-RADIOLOGIQUE DE LA LESION OSSEUSE ET ETAT A LA SORTIE

	FRACTURES ANTERIEURES		*FRACTURES LATERALES*			*FRACTURES POSTERIEURES*		*FRACTURES COMPLEXES OU BIPOLAIRES*	*TOTAL*
	F	*FP*	*T*	*P*	*TP*	*O*	*PO*		
Valides	38 (31)	20 (22)	40 (37)	35 (32)	39 (41)	35 (32)	6 (15)	14 (18)	227
Problèmes séquellaires	18 (15)	12 (10)	24 (18)	13 (16)	15 (19)	16 (16)	6 (7)	7 (9)	111
Décédés	9 (19)	14 (14)	14 (23)	20 (20)	32 (26)	18 (21)	19 (10)	18 (12)	144
	65	46	78	68	86	69	32	39	482

$\chi^2 = 32,61$ La différence est significative avec un risque d'erreur inférieur à 0,01 pour ddl = 14

En regroupant les résultats :

	FRACTURES ANTERIEURES	*FRACTURES LATERALES*	*FRACTURES POSTERIEURES*	*FRACTURES COMPLEXES*
Valides	54 %	49 %	41 %	35 %
Problème séquellaire	26 %	23 %	22 %	19 %
Décédés	20 %	28 %	37 %	46 %

nous retenons :

- la faible mortalité des fractures antérieures et, à l'opposé, la mortalité élevée des fractures complexes ou bipolaires ,
- le nombre élevé des séquelles des fractures antérieures et latérales . Certains types de fracture apparaissent à la fois comme tantôt les plus dangereuses sur le plan vital, tantôt les moins redoutables sur le plan fonctionnel, obéissant à une loi de "tout ou rien" .

A PROPOS DES FRACTURES LATERALES

1°- TYPE DE LESIONS OSSEUSES RENCONTREES

Type de lésions	*FRACTURES TEMPORALES*	*FRACTURES PARIETALES*	*FRACTURES TEMPORO-PARIETALES*	*TOTAL*
"Fractures"	70 (60)	33 (52)	72 (64)	175
"Eclatements"	4 (12)	20 (10)	11 (13)	35
"Enfoncements"	8 (10)	18 (10)	3 (11)	29
	82	72	88	

$\chi^2 = 33,01$ donc la différence est hautement significative avec un risque de se tromper inférieur à 0,001 .

2°- TROUBLES DE LA CONSCIENCE ET LESION OSSEUSE

Conscience	*FRACTURE TEMPORALE*	*FRACTURE PARIETALE*	*FRACTURE TEMPORO-PARIETALE*	*TOTAL*
Aucun trouble	14 (11,5)	15 (10)	5 (12,5)	34
Perte conscience brève	16 (15,8)	14 (14)	17 (17)	47
Trouble conscience sans coma vrai	26 (22,8)	14 (19,8)	26 (24,4)	66
Coma d'emblée	7 (14,7)	16 (12,5)	19 (15,3)	42
Aggravation secondaire de la conscience	16 (15,6)	12 (13,7)	21 (16,6)	49
	79	71	88	238

χ^2 = 15,62 La différence est significative avec un risque d'erreur inférieur à 0, 05 pour ddl = 8

Nous retiendrons :

1- que les fractures temporo-pariétales n'entraînent rarement "aucun trouble de la conscience"
2- la fréquence des pertes de connaissance brève est égale dans les trois variétés
3- significativement, fractures temporales et temporo-pariétales se partagent en majorité les troubles de la conscience sans coma vrai . Est-ce la localisation temporale qui est responsable ?
4- d'un autre côté, fractures pariétales et temporo-pariétales sont accompagnées significativement plus souvent de coma d'emblée . Est-ce ici le fait "pariétal" qui est en cause?
5- enfin la fréquence des "aggravations secondaires de la conscience" est plus élevée au cours des fractures temporo-pariétales .

3°- DUREE ET MODE DE RETOUR DE LA CONSCIENCE

	FRACTURE TEMPORALE	*FRACTURE PARIETALE*	*FRACTURE TEMPORO-PARIETALE*	*TOTAL*
En moins de 24 h.	13 (11)	5 (7)	11 (11)	29
En moins de 6 j.	10 (13,2)	12 (8,6)	13 (13,2)	35
Confusion durable	8 (6,8)	3 (4,4)	7 (6,8)	18
	31	20	31	82

Le test de Pearson donne ici un risque d'erreur
X supérieur à 0, 05, la différence n'est donc pas significative .

A PROPOS DES FRACTURES POSTERIEURES

1°- entre fracture occipitale et occipito-pariétale, les troubles de la conscience sont significativement différents avec un risque d'erreur égal à 0,05 .

	FRACTURES OCCIPITALES	*FRACTURES OCCIPITO-PARIETALES*	*Total*
Aucun trouble	10 (7,3)	1 (3,7)	11
Perte connaissance brève	19 (16,5)	6 (8,5)	25
Troubles conscience sans coma vrai	20 (17,9)	7 (9,1)	27
Coma d'emblée	5 (8)	7 (4)	12
Aggravation secondaire de la conscience	14 (17,9)	13 (9)	27
	68	34	102

Avec correction de Yates $\chi^2 = 7,44$

L'expression dominante des fractures occipitales est la perte de connaissance brève alors que l'aggravation secondaire de la conscience domine l'expression

des troubles de la conscience qui accompagnent les fractures pariéto-occipitales (plus d'une fois sur trois) .

2°- L'aggravation secondaire des troubles de la conscience .

	FRACTURES ANTERIEURES		*FRACTURES LATERALES*			*FRACTURES POSTERIEURES*		*TOTAL*
	F	*FP*	*T*	*P*	*TP*	*O*	*PO*	
Nombre total	68	48	82	72	88	69	33	460
Effectif calculé	14	10	17	15	19	14	7	
Effectif observé	12	13	13	12	21	14	12	97

$\chi^2 = 8,57$ différences significatives avec un risque d'erreur inférieur à 0,01

Indiscutablement, l'expression clinique d'aggravation secondaire des troubles de la conscience est surtout le fait des fractures pariéto-occipitales .

ESSAI DE DEFINITION DES PARTICULARITES ANATOMO-CLINIQUES DE CHAQUE TYPE TOPOGRAPHIQUE DE FRACTURE

°°°

A l'aide des résultats de l'analyse globale et comparative, nous avons tenté de brosser pour chaque type topographique de fracture, une sorte de portrait robot, dans lequel on puisse reconnaître les traits dominants du contexte anatomo-clinique qui suit la lésion osseuse .

Bien sûr les variations individuelles sont suffisamment étendues pour qu'une telle identification ne se trouve pas prise en défaut . De parti pris nous n'avons pas voulu apporter à ces définitions une précision numérique comparable à celle par exemple d'une étude anthropométrique . Nous désirons seulement à la lumière des résultats de notre étude, raconter le déroulement le plus probable de tel ou tel type de fracture du crâne et enfin souligner ses traits dominants indiscutables, véritables caractères raciaux . Ces descriptions, dont l'ordre apparent peut être discutable, nous paraissent approcher la réalité quotidienne, mieux que ne le ferait un ensemble numérique précis et ennuyeux .

Cependant, afin de rendre plus parlantes ces différences numériques, nous les avons représentées dans un histogramme de fréquence comportant 14 caractères .

Nous avons d'abord défini le profil hypothétique moyen d'une fracture de la voûte tiré du calcul de la

moyenne théorique de chaque caractère par rapport à l'ensemble des cas de notre série . Ainsi les 14 items choisis se répartissent comme suit :

Type de la lésion osseuse

- Fractures ..... 72, 5 %
- Eclatements ..... 12, 5 %
- Enfoncements ..... 15 %

Type de la lésion intra-crânienne

- Hématome extra-dural ..... 6 %
- Attritions directes ..... 12 %
- Attritions de contre-coup ..... 8 %

Troubles de la conscience

- Aucun trouble ..... 14 %
- Perte de connaissance brève ..... 19 %
- Trouble de la conscience sans coma vrai 28 %
- Coma d'emblée ..... 16 %
- Aggravation secondaire de la conscience 23 %

Etat final du blessé

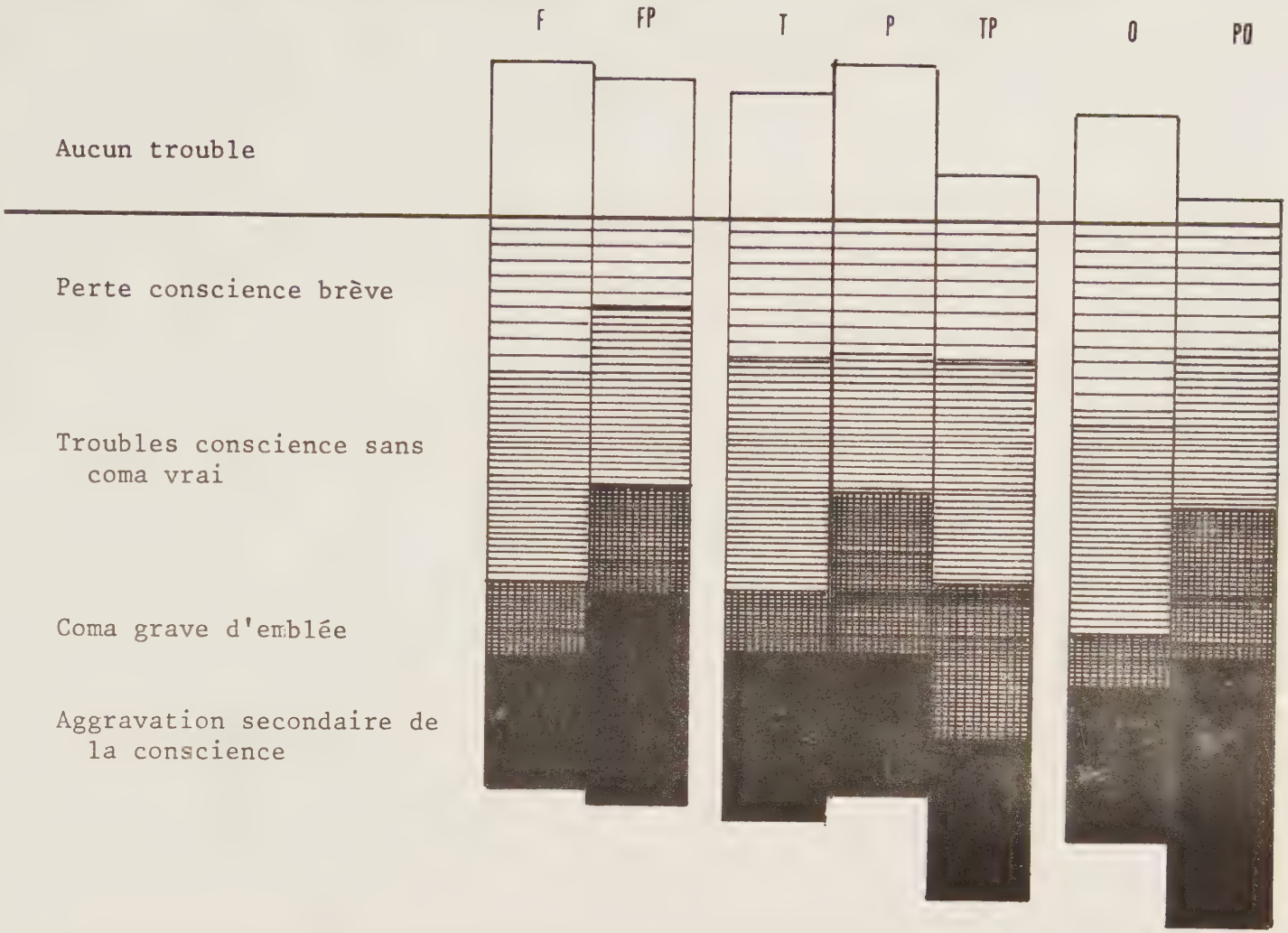
- Valides ..... 47 %
- Séquelles ..... 23 %
- Décédés ..... 30 %

Pour chaque localisation, nous avons établi un histogramme représentant l'écart-type à la moyenne. Ne figure ainsi dans notre tableau que la représentation en plus ou en moins de l'écart de fréquence d'un caractère par rapport à la moyenne théorique : nous avons choisi pour rendre ce schéma plus lisible, d'aligner les moyennes théoriques par leur sommet et non pas par leur base, définissant ainsi un nouvel axe d'ordonnée . Les écarts de fréquence notés en abscisses nous paraissent s'exprimer ainsi plus clairement .

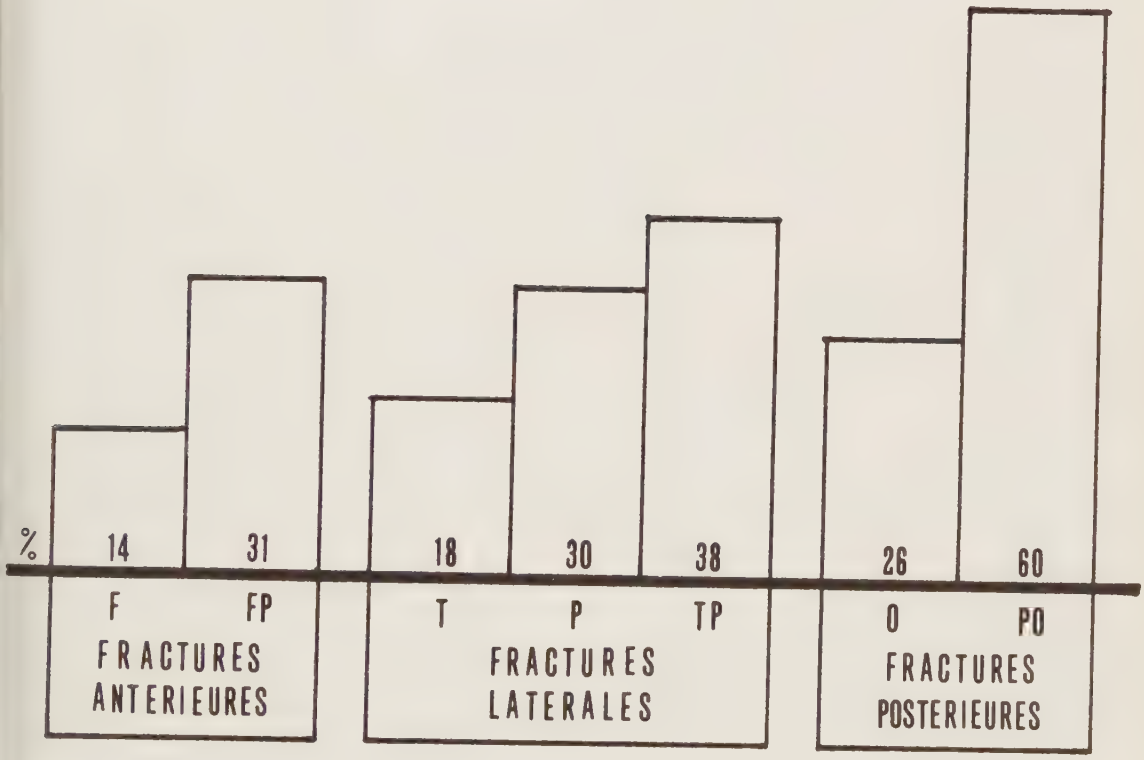
Enfin, dans un tableau synoptique, nous avons transcrit l'ensemble de ces schémas : ceci ne représente qu'une définition visuelle approchée de chaque type de fracture d'après 14 caractères , mais permet une analyse comparative des différentes localisations étudiées .

Répartition du type de la lésion osseuse
suivant sa topographie

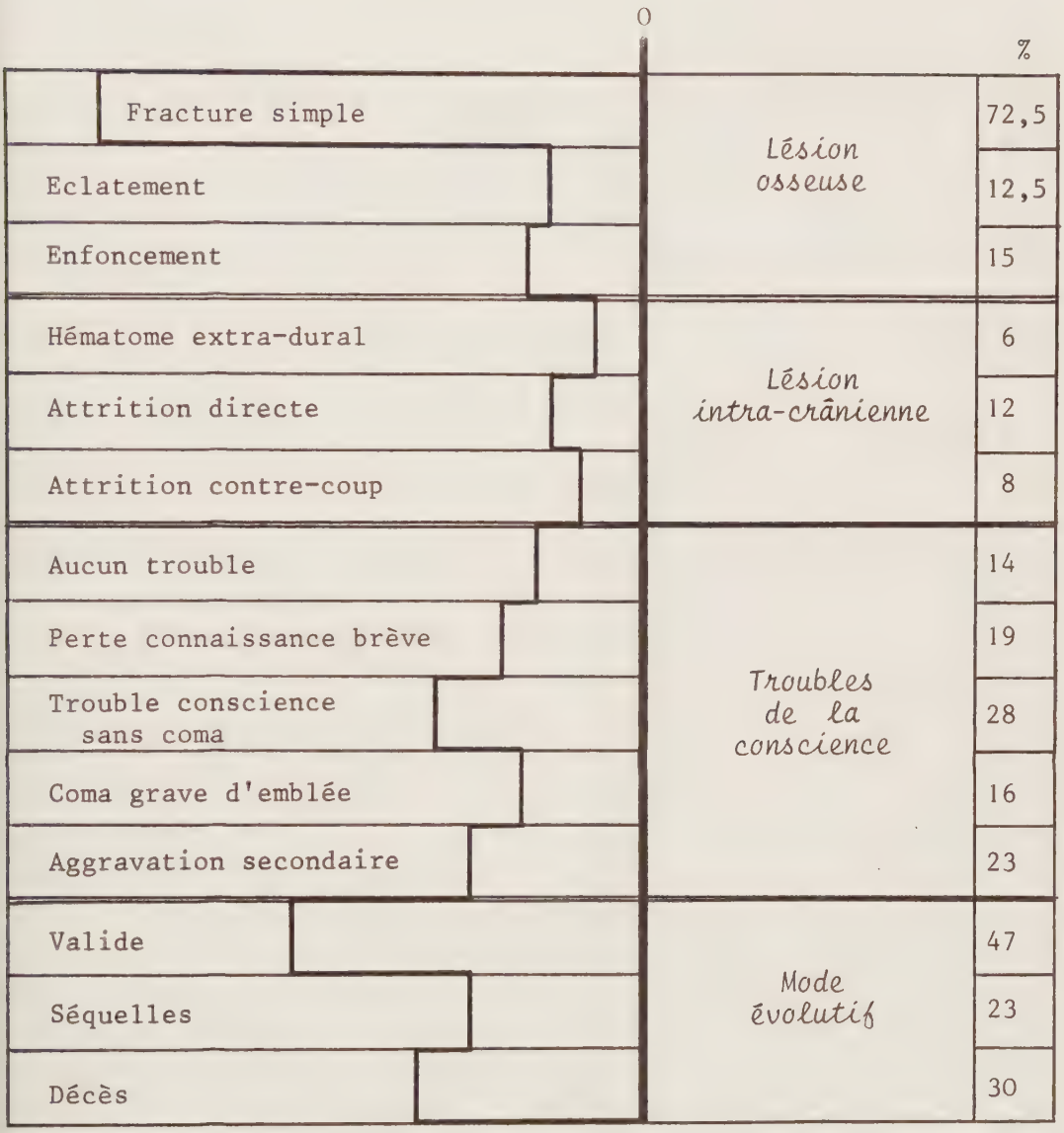
Troubles de la conscience suivant la topographie de la lésion osseuse



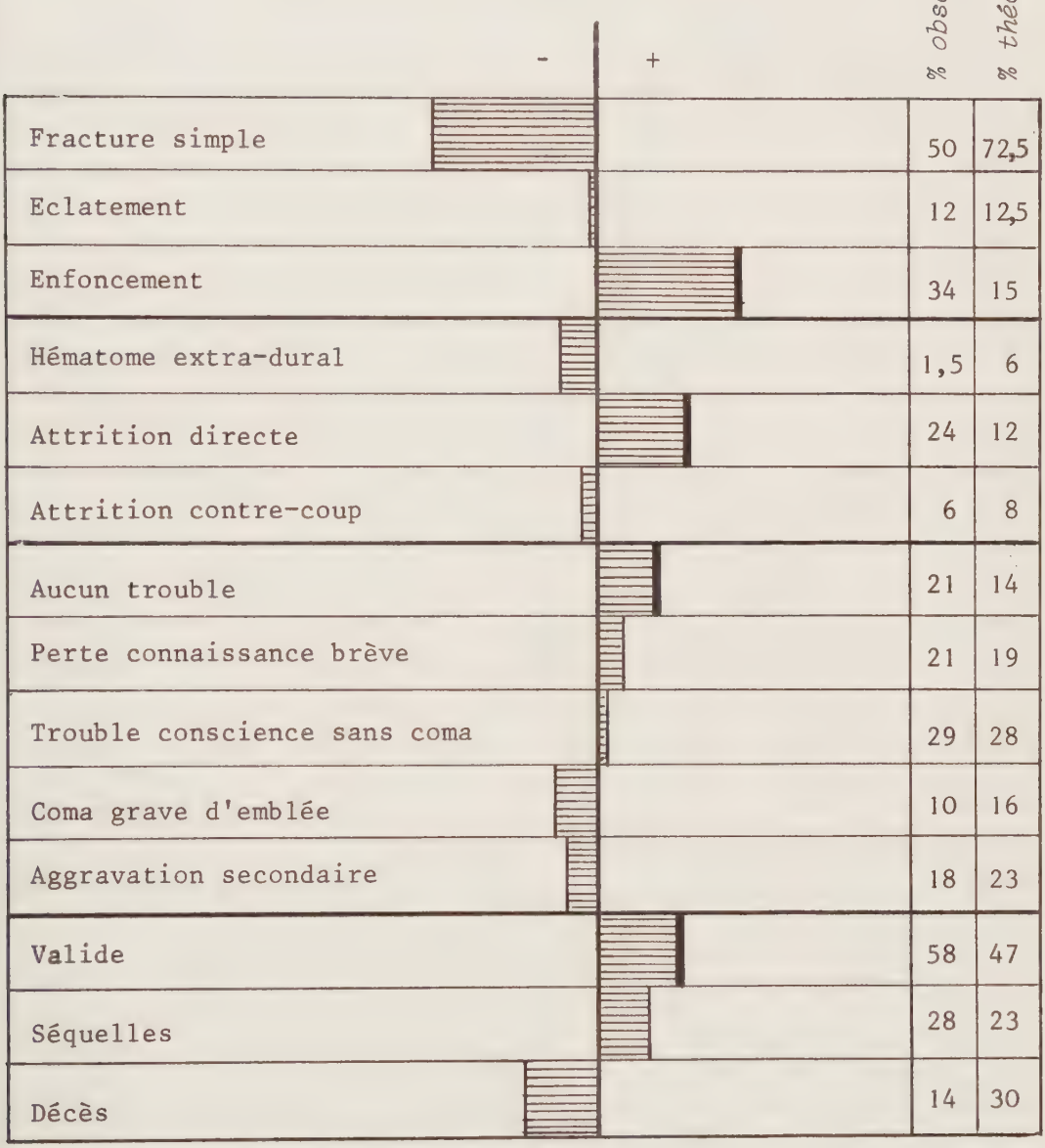
Mortalité suivant le type topographique
de la lésion osseuse



PROFIL HYPOTHETIQUE MOYEN

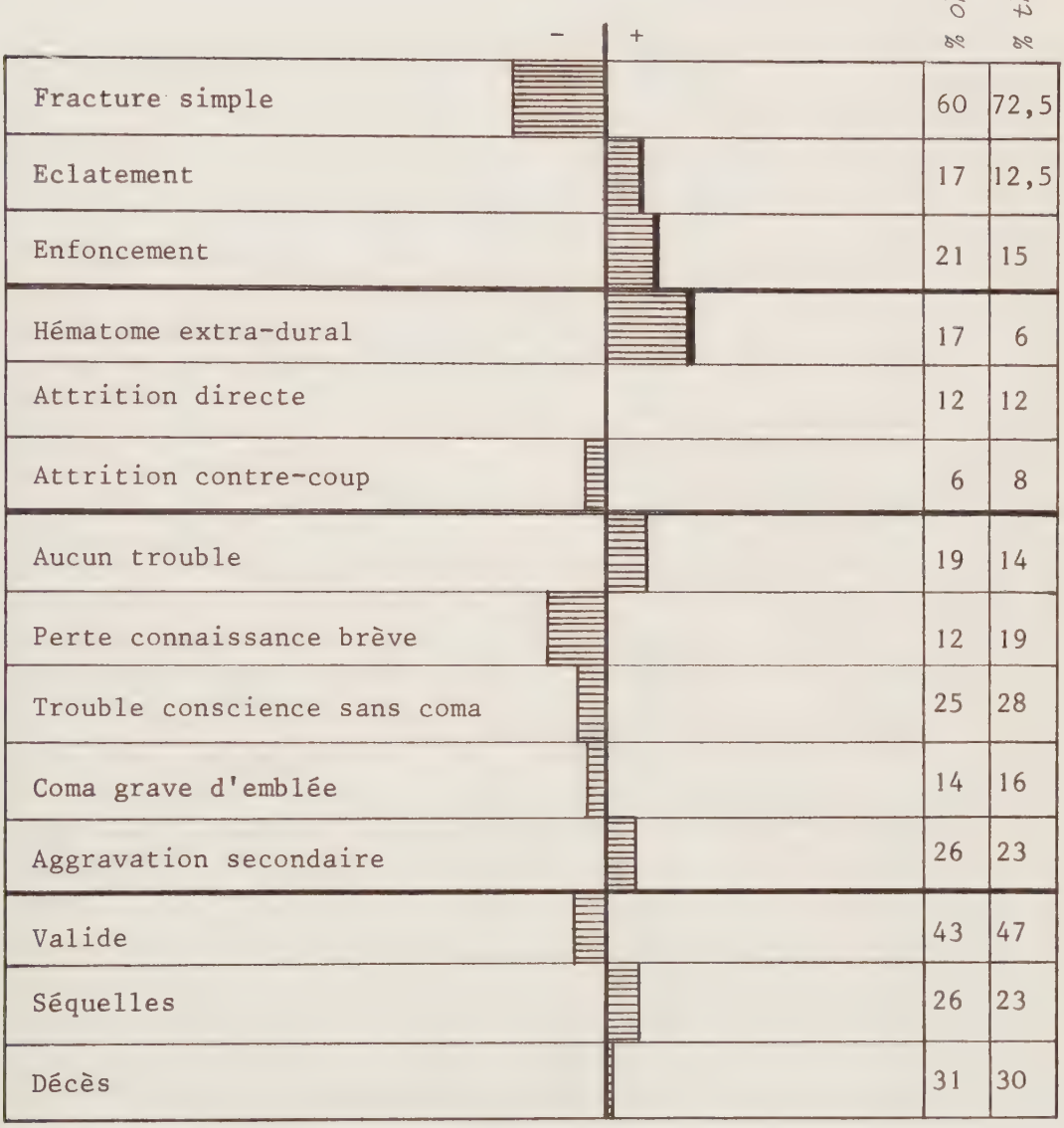


FRACTURE FRONTALE 68 cas



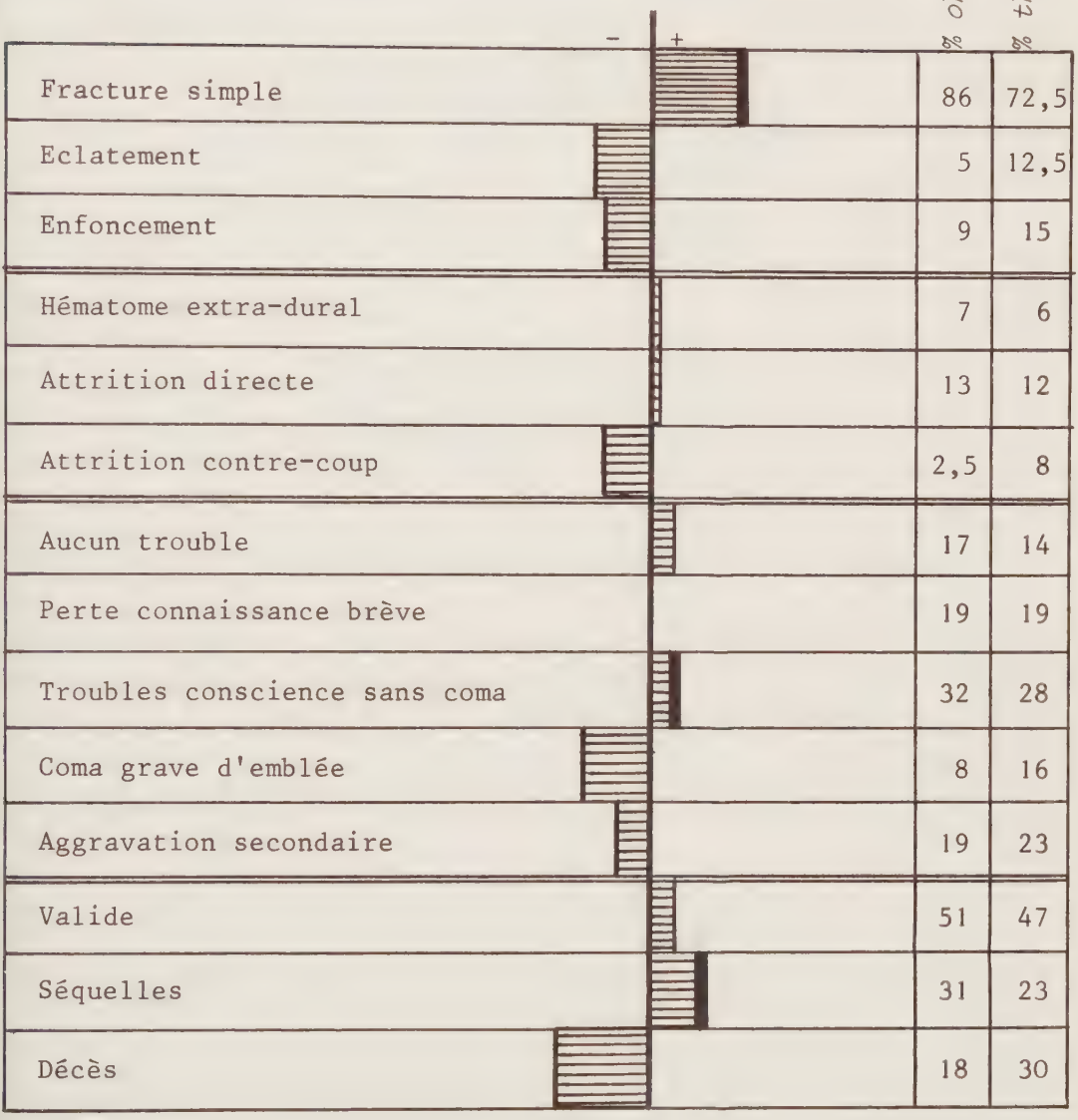
$\chi^2 = 66,45$ $P < 0,001$

FRACTURE FRONTO-PARIETALE 48 cas



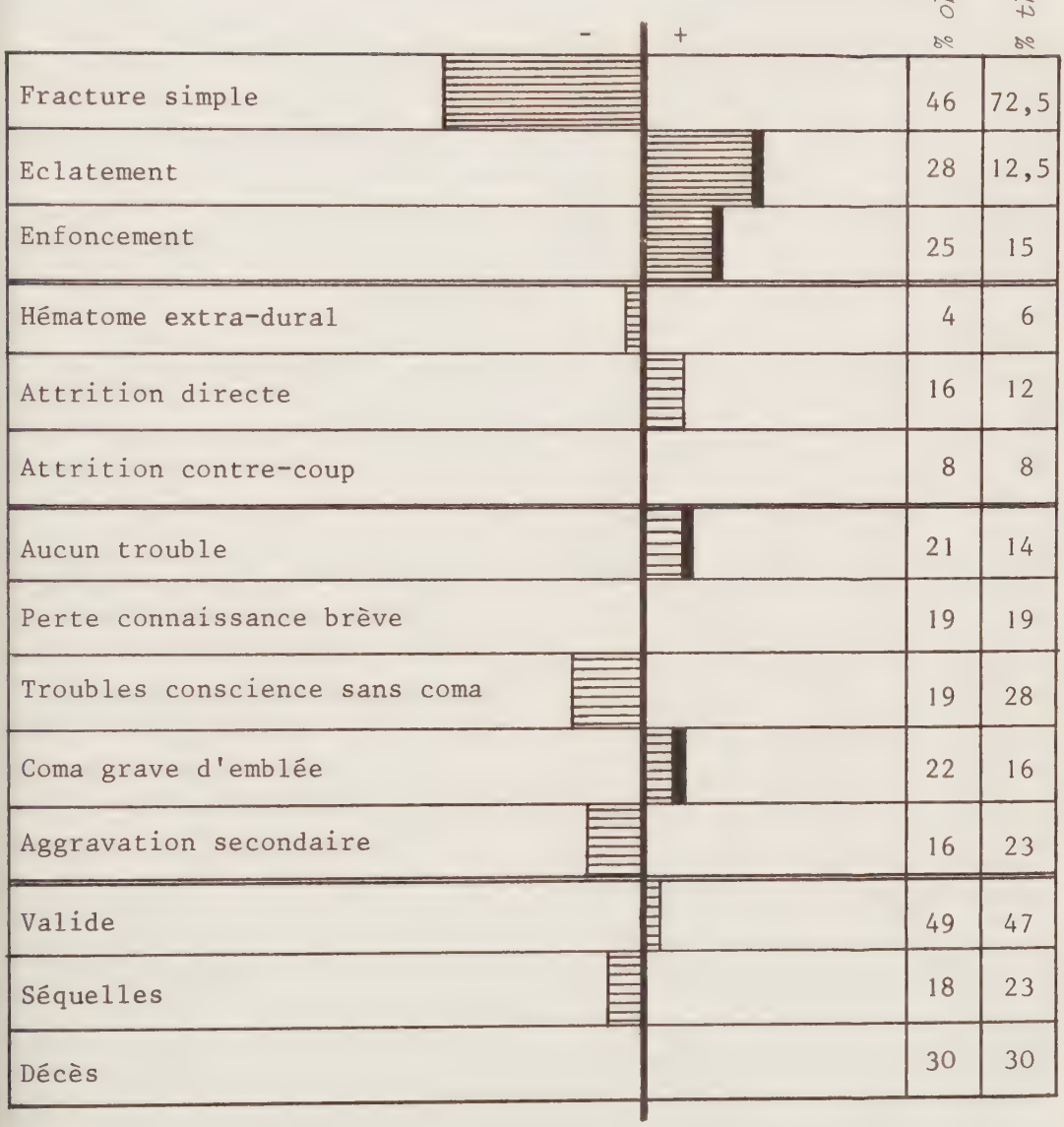
$\chi^2 = 32,62$ $P < 0,01$

FRACTURE TEMPORALE 82 cas



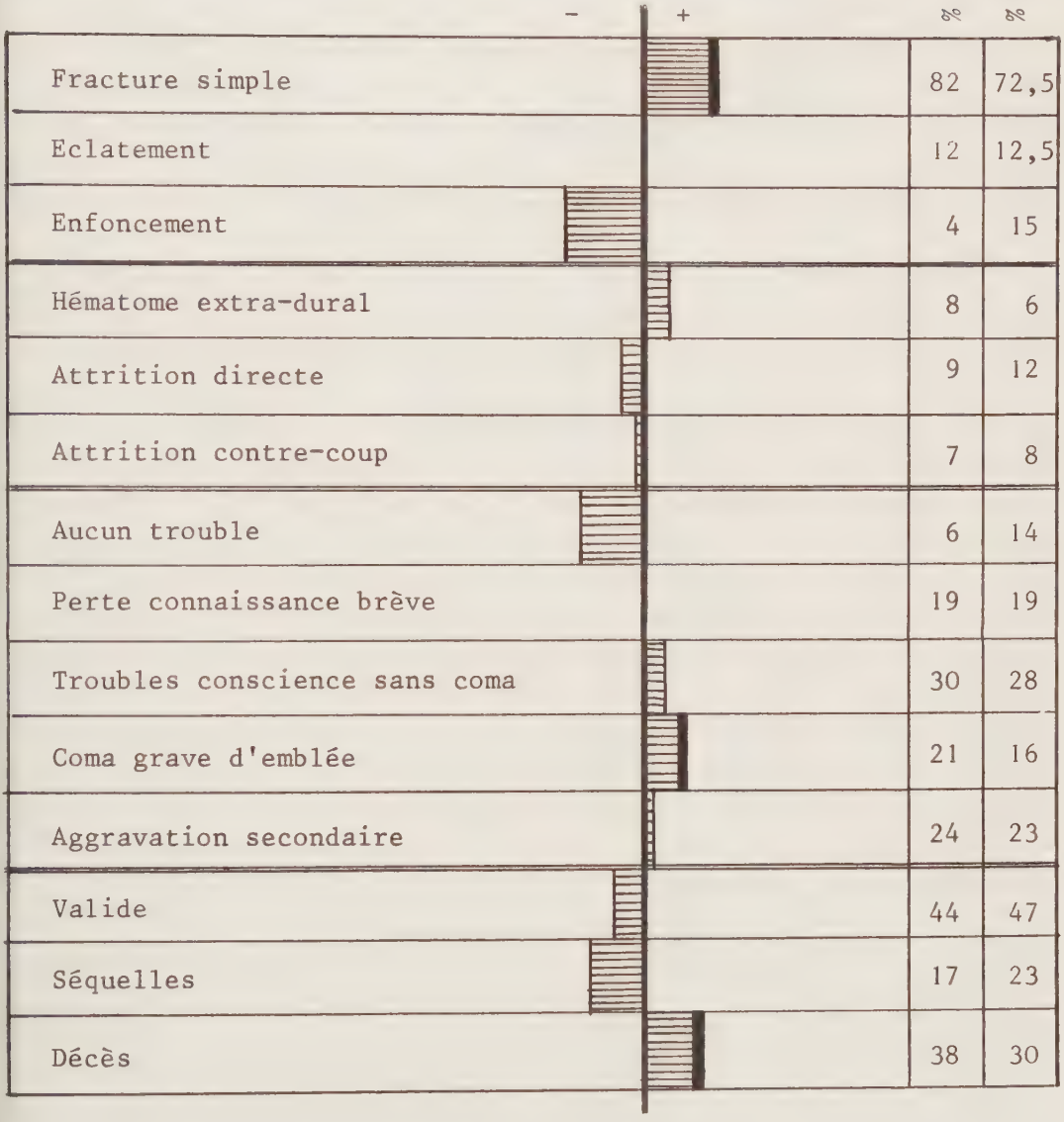
$\chi^2 = 26,63 \qquad P < 0,02$

FRACTURE PARIETALE 72 cas



$\chi^2 = 59,41$ $P < 0,001$

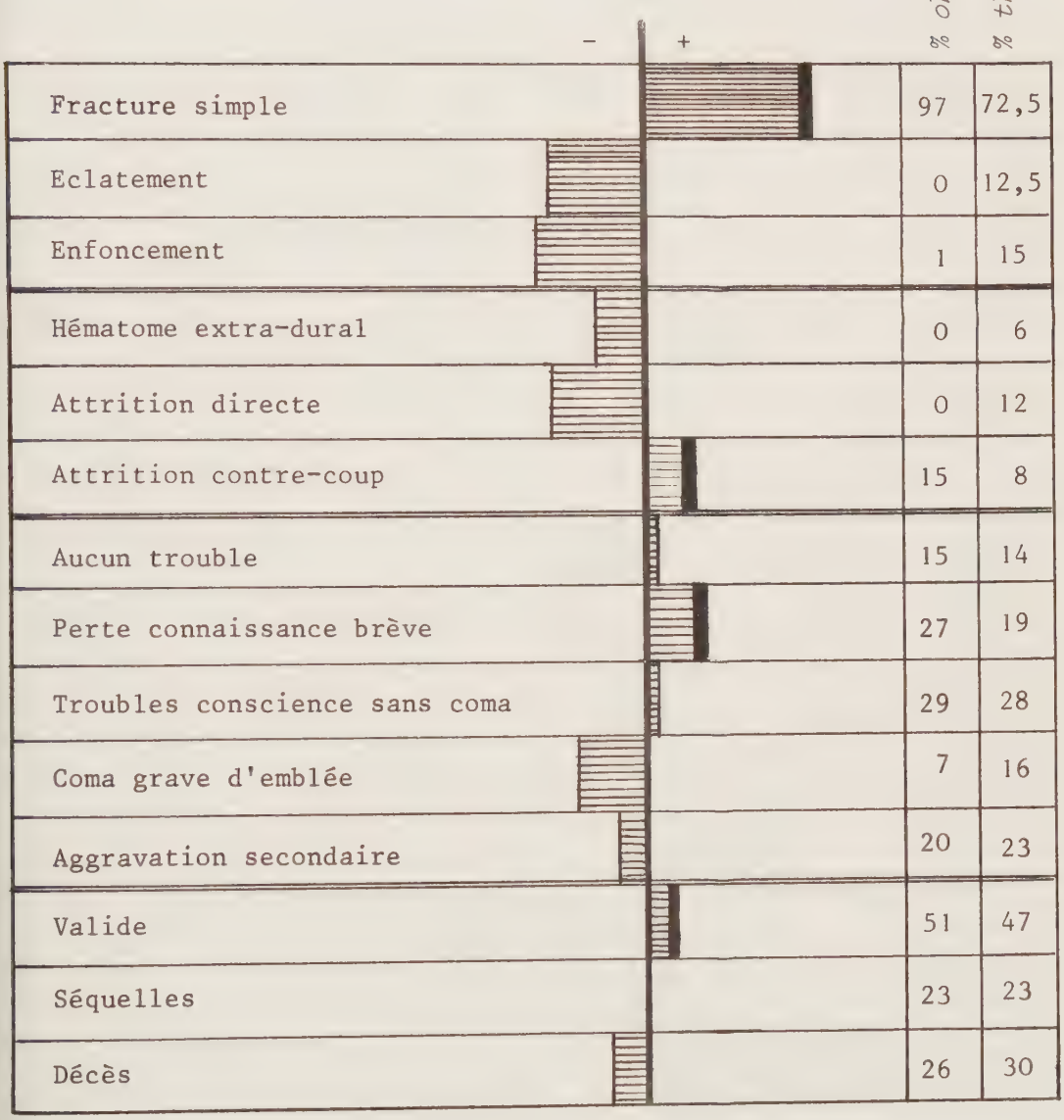
FRACTURE TEMPORO-PARIETALE 88 cas



	% observé	% théorique
Fracture simple	82	72,5
Eclatement	12	12,5
Enfoncement	4	15
Hématome extra-dural	8	6
Attrition directe	9	12
Attrition contre-coup	7	8
Aucun trouble	6	14
Perte connaissance brève	19	19
Troubles conscience sans coma	30	28
Coma grave d'emblée	21	16
Aggravation secondaire	24	23
Valide	44	47
Séquelles	17	23
Décès	38	30

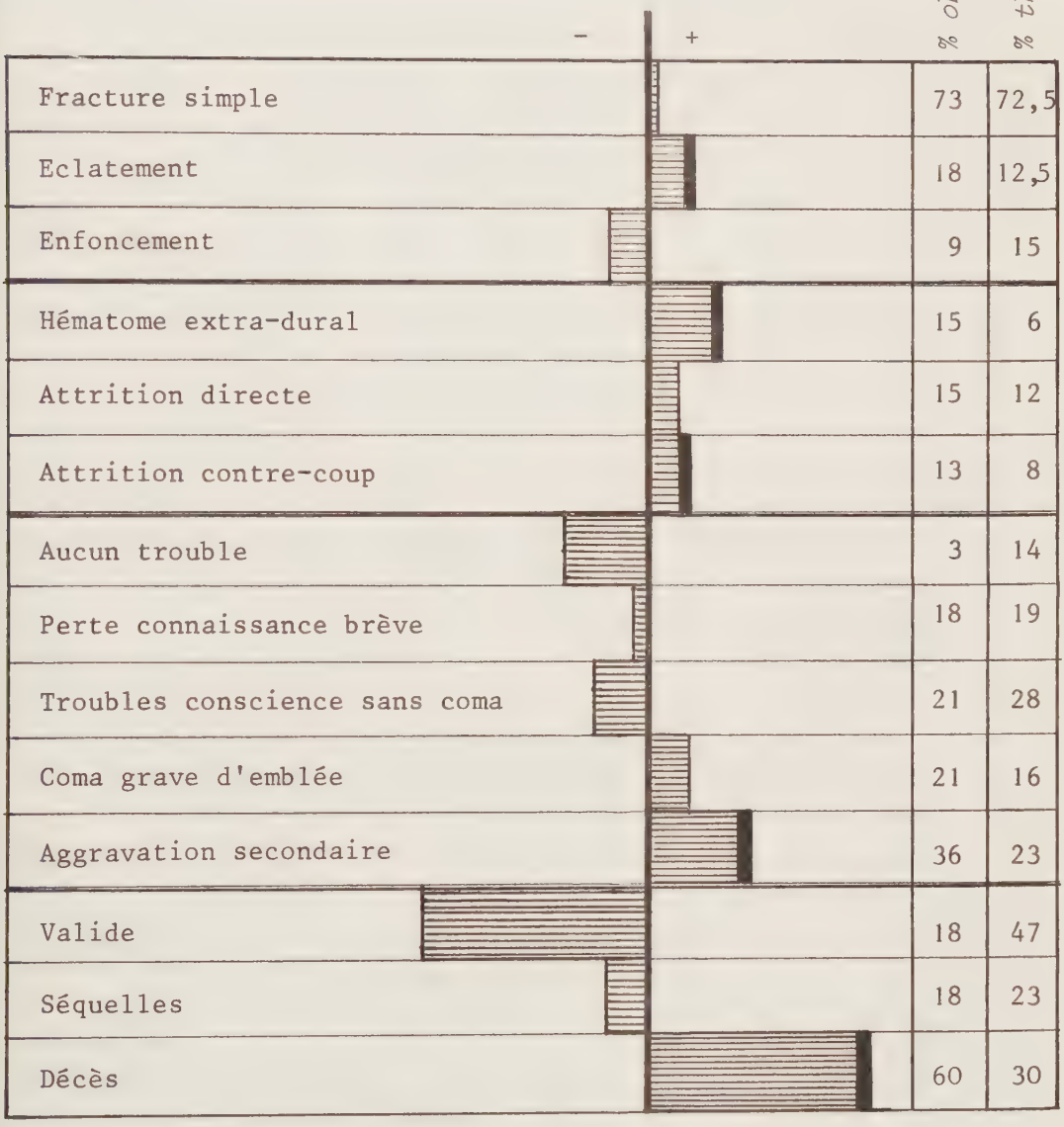
$\chi^2 = 21,11$ $P < 0,07$

FRACTURE OCCIPITALE 69 cas



$\chi^2 = 57,82$ $P < 0,001$

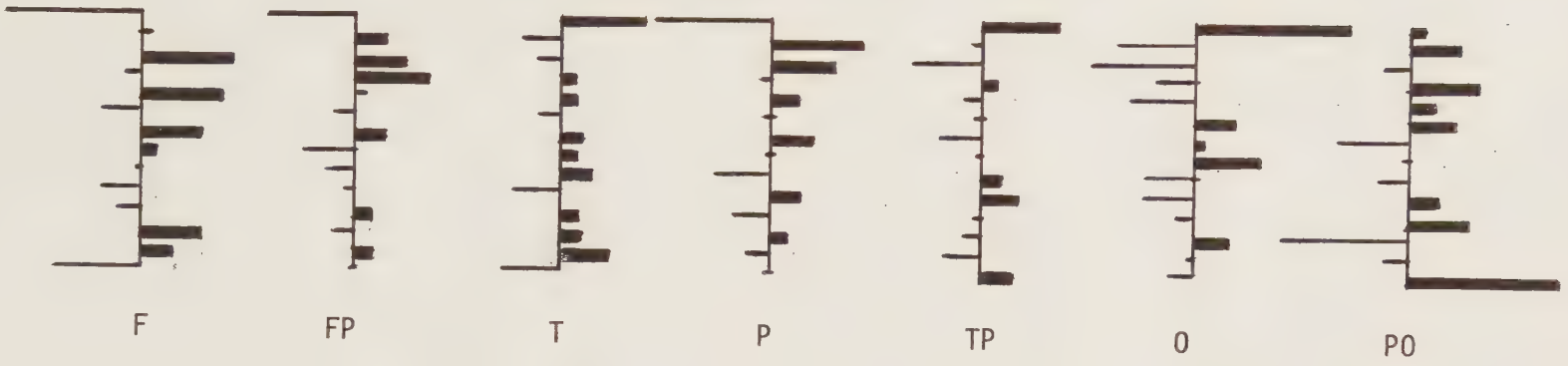
FRACTURE PARIETO-OCCIPITALE 33 cas



$\chi^2 = 89,20$ $P < 0,001$

TABLEAU SYNOPTIQUE DES DIFFERENTS HISTOGRAMMES OBTENUS POUR CHAQUE TYPE DE FRACTURE PAR L'ETUDE DE L'ECART A LA MOYENNE DE 14 ITEMS.

Ce tableau rapporte en réduction l'histogramme défini pour chaque type de fracture dans les pages précédentes.

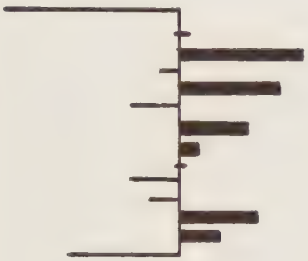


FRACTURES ANTERIEURES

FRACTURES LATERALES

FRACTURES POSTERIEURES

LES FRACTURES FRONTALES



Deux grands problèmes dominent l'expression de ces fractures :

1°- la fragilité de l'étage antérieur avec le risque très important d'irradiation du trait de fracture responsable alors de lésions nerveuses (nerf optique, nerf oculo-moteur, nerf olfactif) et de fistules de liquide céphalo-rachidien dans la cavité naso-pharyngée .

2°- L'exposition particulière de cette région au cours des accidents de la circulation, l'homme ayant choisi de se déplacer vers l'avant par des moyens de plus en plus rapides et dangereux . C'est ainsi qu'on note une survenue nettement plus élevée d'enfoncement de la voûte crânienne (embarrure fermée ou ouverte, et surtout plaie crânio-cérébrale) . Dans notre série , 50 % des plaies crânio-cérébrales sont localisées à la région frontale qui supporte à elle seule 33% de tous les enfoncements de la voûte crânienne, rapportés dans notre série.

Il faut dire enfin que de façon très générale , ces fractures frontales s'écartent de la moyenne sur le plan des troubles de la conscience : en effet beaucoup moins que d'autres elles entraînent des troubles de la conscience qui souvent restent mineurs, en particulier une fracture sur cinq n'est pas suivie de perte de connaissance, et seule une fracture sur dix s'accompagne de coma grave d'emblée . Il faut remarquer aussi que les enfoncements de la voûte frontale même avec plaie crânio-cérébrale, ne présentent pas de troubles de la

conscience graves (1 sur 4 de ces blessés n'ont aucun trouble de la conscience) . Ceci est un trait particulier des fractures frontales et rejoint la notion bien connue que les plaies crânio-cérébrales, même les plus graves, guérissent souvent assez simplement, et que pour celles qui intéressent la région frontale on ne peut établir de relation de gravité entre l'importance de la plaie crânio-cérébrale, les troubles de la conscience et les signes neurologiques .

Du fait même de la fréquence relativement élevée des enfoncements de la voûte de cette région , une fracture frontale sur trois s'accompagne de lésion cérébrale vérifiée; dans la majorité des cas, il s'agit d'une attrition directe sous le foyer osseux , les lésions de contre-coup étant rares (1 fois sur 20) .

On peut considérer les fractures frontales comme les moins graves sur le plan vital (mortalité 14%) mais laissant 1 fois sur 4 des séquelles fonctionnelles optiques ou oculo-motrices .

Schématiquement, trois tableaux peuvent se présenter :

1°- Une fracture du tiers externe du frontal .

Assez souvent embarrure fermée ou ouverte , cette fracture frontale intéresse la cavité orbitaire, soit que l'impact ait agi directement sur les tissus mous,l'apophyse fronto-malaire ou le malaire, soit par irradiation au toit de l'orbite . Cette irradiation est le plus souvent non visible radiographiquement . Aussi,dans ce cas la clinique prend toute sa valeur à la recherche d'un hématome palpébral supérieur surtout s'il est discret et d'apparition secondaire, signature presque infaillible d'une lésion du toit orbitaire :parfois même ce signe doit être recherché au niveau de la paupière contro-latérale, prouvant alors l'irradiation de la fracture à l'étage antérieur, même si radiographiquement ceci ne pouvait être suspecté ou retrouvé . C'est ainsi que se constitue le classique

hématome bi-orbitaire en lunette qui est particulièrement significatif lorsqu'il apparaît secondairement et plus particulièrement lorsqu'il intéresse la paupière supérieure signant la lésion du toit ou de la face interne de l'orbite . L'extériorisation hémorragique de ces fractures peut avoir bien sûr lieu dans la cavité naso-pharyngée sous forme d'une épistaxis à laquelle il est bien difficile souvent de rattacher une cause originelle bien précise (fracture de la base ou effraction de la muqueuse) .

Les troubles de la conscience qui accompagnent ce type de fracture restent mineurs ; parfois rien , parfois une perte de conscience initiale de courte durée et au maximum quelques troubles de la conscience sans coma vrai durant 48 heures .

L'examen neurologique reste bien souvent négatif , hormis ceux qui traduisent une atteinte oculo-motrice lorsque la participation orbitaire est patente .

2°- Fracture complexe du frontal .

Siégeant soit au niveau du rebord orbitaire, soit en regard de la ligne médiane intéressant alors la racine du nez, cette fracture complexe sur la voûte est aussi immanquablement complexe au niveau de l' étage antérieur .

L'examen clinique est ici important pour objectiver et partager les lésions :

a) Au niveau de l'étage antérieur

- La présence d'hémorragie extériorisée (soit épistaxis, soit surtout hématomes palpébraux ou sous-conjonctivaux) viennent signer la lésion osseuse . C'est dire qu'on accordera une très grande importance à l'apparition secondaire après quelques heures, voire quelques jours,

d'hématomes palpébraux ou sous-conjonctivaux internes; ceci est souvent difficile par l'association très fréquente d'un traumatisme orbitaire direct, responsable d'un chemosis immédiat plus ou moins important .

- L'examen de l'oculo-motricité a une valeur irremplaçable mais est bien souvent limité à une exploration sommaire étant donné le chemosis : il a cependant un caractère de tout ou rien sur lequel il est difficile de trancher, surtout lorsque l'atteinte est partielle (incarcération d'un muscle droit ? lésion nerveuse partielle par compression ou déchirure ?) . Ici la recherche du réflexe consensuel est importante pour différencier une mydriase unilatérale avec trauma orbitaire par lésion du nerf moteur oculaire commun ou du nerf optique .

- La recherche d'une rhinorrhée est bien délicate, soit que son extériorisation soit minime ou entachée d'erreurs (présence de sang), soit que la conscience du sujet ne permette pas d'effectuer des manœuvres d'extériorisation habituellement utilisées .

b) Au niveau du massif facial , très souvent intéressé par le traumatisme, doivent être soigneusement recherchés une mobilité anormale de l'arcade dentaire supérieure, plus particulièrement lorsque l'impact touche la racine du nez, ou un défaut d'occlusion de l'articulé dentaire .

L'examen radiographique avec toutes ses possibilités d'incidence ou de tomographie est souvent incapable de rendre compte des dégâts osseux . Il a toutefois l'avantage d'authentifier la lésion osseuse et d'affirmer l'existence d'une brèche ostéo-durale au niveau de l'étage antérieur lorsqu'il objective la présence d'air intra-crânien (pneumatocèle ou injection cisternale) .

Dans ces cas, les lésions osseuses sont complexes, et embarrures et plaies crânio-cérébrales sont fréquentes . Elles n'assombrissent pas le pronostic vital,

mais nécessitent une intervention neuro-chirurgicale réglée, souvent associée à une intervention stomatologique préalable . Il faut voir que les dégâts intra-orbitaires n'intéressant ni le stomatologue, ni le neuro-chirurgien, restent malheureusement souvent sans solution et entachent gravement le pronostic fonctionnel de ce genre de fracture .

Les troubles de la conscience sont ici encore peu marqués . Toutefois note-t-on qu'ils sont plus durables que dans le premier cas de figure, mais ne sont qu'exceptionnellement suivis d'une confusion durable ou de troubles psychiques .

Dans ces fractures, le risque vital est lié à l'éventualité d'une rhinorrhée durable ou d'apparition secondaire, l'inconvénient fonctionnel est au trouble oculomoteur et visuel, le préjudice esthétique aux dégâts du massif facial .

3°- Fracas frontal :

A un degré de gravité de plus que précédemment, existe le fracas frontal bilatéral, bi-orbitaire . Ici tout est complexe et plus grave : dégâts osseux , dégâts parenchymateux plus ou moins apparents et troubles de la conscience .

Ce sont ces derniers qui font la gravité du tableau . Quel que soit l'âge ces comas graves d'emblée ou secondairement aggravés, sont d'une mortalité effrayante (80%) ou se poursuivent par des troubles psycho-organiques sévères où le déficit visuel et oculo - moteur devient négligeable . Malheureusement dans ces cas le traitement chirurgical qui cherche à parer la plaie cérébrale, à fermer la brèche de dure-mère, à reconstituer l'architecture osseuse, devient une bien faible consolation .

Nous retiendrons comme extrêmement caractéristique :

- la fréquence des enfoncements (34 %),
- la fréquence des attritions corticales directes (24 %),
- l'absence de parallélisme entre les troubles de la conscience et la gravité de la lésion osseuse ou parenchymateuse ,
- la faible mortalité .

FRACTURES FRONTO-PARIETALES

Il faut bien voir qu'au départ cette catégorie ne nous intéressait que par sa situation anatomo-radiologique , car sa topographie loco-régionale est bien proche de la région frontale. C'est ainsi que pour l'étude plus générale de l'expression anatomo-clinique des impacts antérieurs, il nous avait paru légitime de l'associer à la fracture frontale, vu leur proximité . Pourtant l'étude comparative de ces deux localisations aboutit à une différence significative :

1°- On note dans cette localisation une fréquence moitié moindre des enfoncements de la voûte qu'il s'agisse d'embarrure ou de plaie crânio-cérébrale ? Ceci peut être explicable par le renforcement de la voûte crânienne qui poursuit la direction du pilier oblique antérieur . Cependant la proximité de l'orbite rend toujours possible l'irradiation de la fracture vers le toit de l'orbite ou vers le massif facial . Il faut voir qu'également dans cette région peuvent exister des fractures complexes de l'étage antérieur, mais dont la signification est tout à fait différente puisque ces lésions siègent loin des cavités aériennes du naso-pharynx .

2°- La fréquence des hématomes extra-duraux est significativement élevée dans cette localisation fracturaire . Ceci est bien sûr tout à fait attendu, puisque ce genre de fracture intéresse le sillon de l'artère méningée moyenne lorsque la branche antérieure de celle-ci poursuit la

direction du ptérion . D'autre part, on sait la fréquence avec laquelle l'artère méningée moyenne se trouve dans cette région à l'intérieur d'un canal osseux dans lesquels ses déplacements limités ne peuvent que subir l'effet de cisaillement d'une lésion fracturaire .

3°- Les troubles de la conscience ne sont pas significativement différents de ceux des fractures frontales mais toutefois nous avons noté (avec $p = 0,01$) que ce genre de fracture entraîne ce que nous avons appelé troubles prolongés de la conscience qui aboutissent souvent, soit à des séquelles psychiatriques, soit à un marasme psycho-organique sévère .

En général, le résultat global des fractures fronto-pariétales s'écarte très peu de la moyenne générale mais les séquelles sont ici, contrairement aux fractures frontales, très rarement orbitaires et deux fois sur trois d'ordre psychiatrique .

Schématiquement, en dehors du tableau d'hématome extra-dural, cette localisation fracturaire se présente :

a) soit comme une fracture simple sans gros trouble de la conscience au départ, et guérissant sans problème,

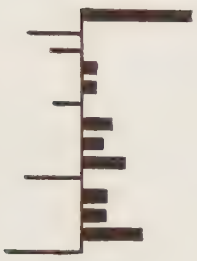
b) soit comme une fracture complexe plus ou moins embarrée, intéressant généralement le pilier fronto-malaire, et le tiers externe de l'étage antérieur avec ou sans problème orbitaire .

c) soit comme une fracture dont la simplicité parfois contraste avec la gravité des troubles initiaux de la conscience et dont le devenir est assombri par des séquelles psycho-organiques sévères .

Nous retiendrons que les fractures fronto - pariétales :

- empruntent aux fractures frontales les proportions de ces types de leurs types de lésion osseuse ,
- s'accompagnent de troubles de la conscience assez parallèles à ceux observés au cours des fractures frontales ,
- laissent un nombre élevé de séquelles en majorité psychiatriques.

FRACTURES TEMPORALES



Nous abordons maintenant une série de trois localisations d'impacts latéraux qui, étudiés globalement comportent peu de variations significatives par rapport à la moyenne .

Lorsqu'on étudie ces localisations fracturaires séparément, on note que ce groupe assez cohérent dans l'ensemble, possède des particularités inhérentes à chacune des localisations fracturaires .

C'est ainsi que par rapport à la moyenne de ce groupe, les fractures temporales se distinguent :

- par des troubles initiaux de la conscience qui se présentent en majorité sous forme de ce que nous avons baptisé trouble de la conscience sans coma vrai, résolutifs en moins de 6 jours, ou suivis de troubles confusionnels durables . Ce dernier point qui nous paraissait assez spécifiquement accompagner les fractures temporales ce genre de troubles de la conscience, possède un degré limite de signification avec $p = 0,06$. Par contre, la fracture temporale est celle qui dans les impacts latéraux donne le moins de comas d'emblée .

- c'est une région qui malgré sa grande fragilité ne comporte qu'un nombre limité d'enfoncements osseux, ceci est peut-être explicable par la protection naturelle que représente l'interposition du muscle temporal qui amoindrit la force de l'impact initial .

- ici le nombre des séquelles est nettement plus élevé, et leur expression est essentiellement une atteinte du VII ou du VIII .

- la mortalité est la plus faible dans ce groupe des fractures latérales . Elle est ici réduite à 17 % .

Quoi qu'il en soit, on voit se dessiner au travers de ce groupe des fractures temporales, trois tableaux types :

1°- Le tableau typique de la fracture temporale antérieure présentant une aggravation secondaire de l'état de conscience initial et sous laquelle on trouve un hématome extradural temporo-basilaire . Il faut noter que ce que l'on décrit classiquement sous la forme d'intervalle libre ou lucide de la conscience est souvent représenté par l'apparition secondaire de troubles de la conscience, si bien que cet intervalle libre doit être situé dans le temps, non pas tant après la perte de connaissance initiale, qu'après le moment de l'impact traumatique .

2°- La fracture de l'écaille temporale, intéressant les 2/3 postérieurs est irradiée au rocher se présentant souvent avec une infiltration du scalp temporal, une ecchymose mastoïdienne rétro-auriculaire et une otorragie .

Tantôt les troubles de la conscience initiaux sont restés mineurs et cèdent en 24 heures, tantôt, sans paraître majeurs, ils n'en restent pas moins durables (au moins 6 jours) : ils sont alors singulièrement suivis de troubles confusionnels et mnésiques durables retardant la récupération du blessé . Il faut voir que ces troubles confusionnels sont souvent assez discrets pour passer inaperçus, ou être masqués par des automatismes verbaux lorsqu'on interroge ce blessé . Quoi qu'il en soit, ces troubles confusionnels sont un handicap important et retardent d'autant la récupération fonctionnelle .

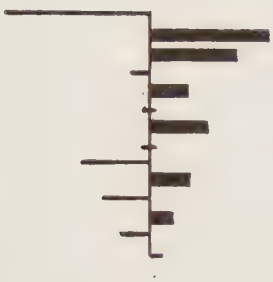
Ces fractures de l'écaille temporale irradiée au rocher sont très souvent suivies de séquelles vestibulo-cochléaires (1 fracture sur 6) .

3°- La fracture temporale, au-delà de 40 ans , non embarrée, représente une particularité clinique car bien souvent les troubles neurologiques et les troubles de la conscience n'apparaissent que secondairement ou bien s'aggravent secondairement dans un intervalle de temps de 24 à 48 heures après le traumatisme . Il s'agit alors d'une attrition directe corticale, limitée , sous - jacente au foyer fracturaire et dont le pronostic fonctionnel est relativement bon, si les troubles de la conscience au départ sont restés discrets . L'individualisation de ce tableau clinique nous paraît se justifier dans ce groupe d'impacts latéraux, avec une fréquence significative pour les fractures temporales .

Retenons que lors des fractures temporales :

- la lésion osseuse est souvent simple,
- les troubles de la conscience, sans coma vrai, sont fréquents d'emblée,
- les séquelles cochléo-vestibulaires sont importantes .

FRACTURES PARIETALES



Région très exposée de la convexité, c'est après la région frontale, la localisation préférentielle des enfoncements de la voûte crânienne : 28 % des lésions osseuses pariétales sont des embarrures (ceci vient en fréquence, au deuxième rang après les embarrures frontales qui représentent 34 % des lésions osseuses de cette région) .

C'est encore ici la localisation préférentielle des fractures bilatérales ou des éclatements uni ou bilatéraux. Que ceci soit le résultat d'un impact bilatéral ou proche du vertex .

Les attritions du parenchyme cérébral sont en majorité directe et s'inscrivent dans les proportions suivantes :

- 1/3 d'attrition directe sous embarrure fermée ou ouverte,
- 1/3 d'attrition directe sous un trait de fracture, et
- 1/3 d'attrition de contre-coup .

Les troubles de la conscience sont un peu tout ou rien : en effet, tantôt l'altération initiale de la conscience est absente ou minime, tantôt au contraire il existe des troubles graves de la conscience, soit d'emblée soit par aggravation secondaire .

Se dessinent ainsi trois aspects schématiques:

1°- Soit une fracture simple dans presque un cas sur deux, accompagnée de troubles minimes de la conscience et dont la guérison restera simple .

Mais une fracture simple sur trois peut être suivie de signes neurologiques, soit d'emblée, soit secondaires, qui s'accompagnent alors de troubles de la conscience plus ou moins évolutifs, et qui sont le témoin d'une attrition directe ou d'une attrition de contre-coup. Il faut rappeler que l'hématome extradural se présente ici en fréquence dans des proportions à peu près identiques aux autres localisations et que dans ce cas la gravité de l'hématome extradural tient non pas tant à la localisation qu'à la lenteur avec laquelle s'installent les troubles de la conscience et les troubles neurologiques , le processus expansif intracrânien n'entraînant que trop tardivement les signes classiques d'hématome extradural par compression du tronc cérébral ou par atteinte du nerf moteur oculaire commun . La prudence veut donc ici que devant l'installation secondaire des troubles de la conscience et de signes neurologiques contro-latéraux au foyer fracturaire et compte-tenu de la fréquence égale des attritions directes corticales et des hématomes extraduraux dans cette région, il faille savoir ne pas attendre la mydriase du côté de la fracture ou des signes de compression du tronc cérébral pour juger de l'opportunité de l'examen neuro-radiologique complémentaire .

2°- La fracture embarrée.

Elle se présente en règle après une perte de connaissance initiale, voire sans aucun trouble de la conscience . Dans un tiers des cas, sous le foyer fracturaire ouvert existe une attrition corticale directe limitée .

Ici, tout s'arrange, sauf lorsque le déficit est sensitivo-moteur ou qu'il existe des troubles du langage : ceci représente malheureusement l'expression majeure des séquelles de ce type de fracture .

3°- La fracture bilatérale ou l'éclatement pariétal .

Ici les troubles de la conscience sont graves d'emblée et ont de bonnes chances de s'aggraver et de mal finir .

La fracture bipariétale est en règle verticale, à cheval de chaque côté de la ligne médiane qui a reçu l'impact .

L'éclatement pariétal figure en général la forme de l'objet contondant . Il réalise souvent une tranchée osseuse avec dilacération équivalente de la duremère et du cerveau . Cet éclatement pariétal réalise souvent une plaie crânio-cérébrale, dont le traitement chirurgical reste difficile et parfois bien limité par rapport à la gravité de l'atteinte corticale sous-jacente étendue .

Retenons que les fractures pariétales :

- sont souvent des embarrures (1 fois sur 4) ou des éclatements (1 fois sur 4) ,
- n'entraînent souvent aucun trouble de la conscience, qui lorsqu'ils existent sont graves .

LES FRACTURES PARIETO-TEMPORALES

Fractures très voisines des deux précédentes, elles leur empruntent leurs caractéristiques générales :

1°- Les lésions osseuses.

Le plus souvent c'est une fracture verticale irradiée à la fosse temporale et au rocher . Mais au même titre que les fractures pariétales, elle est souvent bilatérale à cheval sur la ligne médiane, représentant dans son irradiation un degré de plus que les précédentes, ceci tenant compte à la fois du degré supérieur de la violence du traumatisme et de la situation de ces fractures qui, en général, siègent donc entre les deux piliers oblique antérieur et oblique postérieur .

Ceci explique d'ailleurs que les enfoncements de la voûte dans cette région soient ici plus rares que pour les localisations temporales et pariétales .

2°- Les lésions intra-crâniennes :

La fréquence des hématomes extra-duraux reste parallèle à la moyenne de ce groupe d'impacts latéraux, de même que les attritions corticales directes ou de contre-coup .

3°- Les troubles de la conscience.

Voilà qui les différencie dans le groupe d'impacts latéraux . En effet, ces fractures pariéto-temporales s'accompagnent de troubles de la conscience, plus souvent et de façon significativement plus grave, sous forme de coma d'emblée ou de coma secondairement aggravé. La différence peut être attribuée aux cas de fractures bilatérales nettement plus fréquentes dans cette localisation, toujours est-il que cette gravité des troubles de la conscience initiaux a une incidence significative sur la mortalité qui s'élève ici à 36 % . Il faut cependant remarquer que les fractures pariétales qui ont dans ce groupe des impacts latéraux la proportion la plus élevée de fractures bilatérales (1 sur 3, contre 1 sur 8 ici), n'ont pas une mortalité aussi élevée ; il faut peut-être voir là l'effet cumulatif de la localisation pariétale et temporale ou peut-être simplement le fait que pour produire une fracture pariéto-temporale, la violence du traumatisme doit être plus grande, donc plus grave . En tout cas, il est évident que les fractures bilatérales sont suivies en règle de comas graves d'emblée ou secondairement aggravés .

Schématiquement, on peut dresser deux tableaux :

a) Une fracture pariéto-temporale unilatérale

- avec troubles mineurs de la conscience où le tableau est souvent dominé par l'atteinte vestibulo-cochléaire, résultat de l'irradiation du trait de fracture au rocher,
- avec des troubles de la conscience sans coma vrai durable, suivis souvent de confusion et de troubles mnésiques empruntant ici, pour les troubles de la conscience, les caractères évolutifs des fractures temporales .

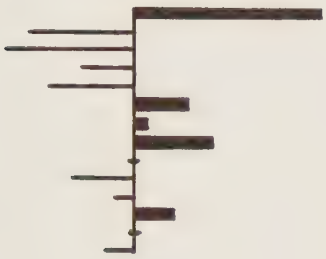
b) Une fracture pariéto-temporale bilatérale :

Elle est manifestement plus grave par les troubles de la conscience qui sont donc soit un coma grave d'emblée, soit un coma secondairement aggravé . Les dégâts corticaux sont souvent bilatéraux, soit par attrition directe, soit par plaie ou contusion du sinus longitudinal supérieur .

Retenons que les fractures temporo-pariétales:

- sont souvent des lésions osseuses simples,
- s'accompagnent fréquemment de coma grave,
- présentent une mortalité élevée .

LES FRACTURES OCCIPITALES



Nous abordons ici le groupe des impacts postérieurs qui comprend les fractures occipitales et les fractures pariéto-occipitales. Nous rappelons que cette différenciation qui pourtant topographiquement ne paraît pas justifiée, en fait sur le plan anatomique et radiologique reste bien différente, puisque l'une intéresse la fosse postérieure, l'autre l'étage sus-tentoriel . Cette différence anatomo-radiologique est associée à une différence du tableau clinique bien particulier pour chacune de ces deux localisations .

1°- Les lésions osseuses des fractures occipitales sont ici presque exclusivement un trait de fracture simple . Mais quelle que soit sa situation ce trait a tendance à irradier, irradiation souvent mal visible sur les radiographies . La systématisation du trait de fracture est difficile, mais on peut considérer qu'il existe soit des fractures longitudinales antéro-postérieures en direction du trou occipital, soit au contraire des fractures circulaires longeant le bord inférieur de la gouttière osseuse créée par la présence du sinus latéral .

Cette irradiation est souvent bien difficile à comprendre et à situer , même si l'incidence radiographique est parfaite . Aussi, bien qu'on puisse perdre la

trace radiologique de la fracture , l'examen clinique permet de connaître son aboutissant :

- tantôt l'impact occipital s'accompagne d'une ecchymose mastoïdienne ou d'une otorragie ; le cliché radiologique permet de situer le trait de fracture initial qui a une allure circulaire et son irradiation se fait sur la direction du massif pétreux qui explique l'extériorisation hémorragique au niveau de l'oreille externe ou de la mastoïde . Cette extériorisation hémorragique peut se faire parfois au niveau de l'oro-pharynx soit par atteinte de l'oreille moyenne et hémorragie extériorisée par la trompe d'Eustache, soit par l'aboutissement du trait de fracture à la jonction sphéno-pétreuse qui entraîne inévitablement la rupture de la muqueuse sphénoïdale . Comme cela était bien classique, il n'y a donc pas lieu de s'étonner d'une épistaxis survenant au décours d'une fracture occipitale .

- tantôt voit-on associé à l'infiltration du scalp occipital, un hématome palpébral plus ou moins important et dont il convient de nuancer la signification :

. soit qu'il s'agisse d'un impact orbitaire direct, lié directement au traumatisme axial antéro-postérieur (impact ping-pong),

. soit qu'il s'agisse d'une irradiation au toit de l'orbite à travers l'étage antérieur d'une fracture occipitale longitudinale qui a cheminé depuis la fosse postérieure par l'intermédiaire du sillon pétro-occipital inférieur vers le clivus et le corps du sphénoïde .

- soit qu'il s'agisse beaucoup plus rarement de ce que les auteurs anciens appelaient fractures indépendantes et qui sont les lésions qui siègent au niveau du toit de l'orbite associées à des fractures de la fosse postérieure, sans continuité évidente entre les deux .

En fait, l'irradiation la plus habituellement rencontrée au cours de ces fractures longitudinales est celle qui se termine au niveau du trou déchiré postérieur . Son extériorisation clinique est rarement décelée , soit que la lésion

veineuse profonde ne puisse s'extérioriser par la présence d'un hématome le long du sterno-cléido-mastoïdien, soit que les lésions nerveuses passent inaperçues .

L'extériorisation hémorragique du foyer fracturaire peut encore se faire vers le canal rachidien expliquant la fréquence élevée des hémorragies méningées sévères propagées par la grande citerne immédiatement sous - jacente au foyer fracturaire .

2°- Les lésions intra-crâniennes .

Hématome extra-dural et hématome sous-dural de la fosse postérieure sont connus pour leur rareté, leur gravité et leur expression clinique classiquement en trois temps : perte de connaissance, puis après intervalle libre, apparition ou aggravation de troubles de la conscience et de troubles neurologiques régressifs et en un troisième temps, parfois assez éloigné, constitution d'un tableau d'hypertension intra-crânienne avec signes neurologiques focalisés à la fosse postérieure .

Dans cette série étudiée, nous n'en avons relevé aucun cas .

Les attritions vérifiées du cortex cérébral sont toutes ici à distance par contre-coup . C'est la variété de fractures qui dans l'ensemble donne le plus d'attrition corticale par contre-coup : le siège de cette attrition est surtout frontal polaire et sous-frontal et peut également être temporo-frontal, plus souvent unilatéral lorsque la fracture occipitale est assez latéralisée . Ce mode de contusion corticale se présente sous un tableau clinique bien particulier dont nous retracerons plus loin l'aspect .

Les hémorragies méningées sont comme nous l'avons annoncé significativement plus fréquentes dans ce type de fractures . Elles impriment au tableau clinique un aspect particulier, avec agitation et raideur et parfois atteinte bilatérale du VI . Elles compliquent souvent le devenir de ces fractures lorsqu'elles surviennent chez un

sujet ayant présenté auparavant des troubles de la dynamique du liquide céphalo-rachidien, passés parfois inaperçus et révélés par le traumatisme .

3°- Les troubles de la conscience .

Grossièrement énoncé, c'est la fracture qui entraîne le plus de pertes de connaissance initiales et le moins de comas graves d'emblée .

Entre ces deux extrêmes, l'expression la plus habituelle est représentée par les troubles de la conscience, sans coma vrai, qui ont pour caractéristique de s'accompagner d'agitation, de durer plus longtemps, sans être suivie de façon habituelle par une confusion ou des troubles mnésiques . Mais ces troubles de la conscience peuvent s'aggraver lorsqu'évolue une attrition corticale plus ou moins étendue, c'est là même un signe assez caractéristique de ces lésions .

4°- Les signes neurologiques .

Nous ne nous occuperons pas des signes déficitaires corticaux, mais des signes d'atteinte des nerfs crâniens . C'est la seule variété de fracture à pouvoir toucher tous les nerfs crâniens :

- le nerf olfactif très souvent lésé par cisaillement des filets ethmoïdaux suivant le principe d'Ogles ou par dilacération de la bandelette olfactive provoquée par cisaillement au cours des secousses alternées du parenchyme cérébral lors du traumatisme .

- le nerf optique, un peu ici par extension, peut être atteint, car ces fractures s'accompagnent souvent d'œdèmes papillaires avec baisse de l'acuité, surtout par hypertension intra-crânienne secondaire à une hémorragie méningée, à une thrombose du sinus latéral, ou plus rarement à toute autre cause n'intéressant pas l' écoulement ou la résorption du liquide céphalo-rachidien .

- les nerfs oculo-moteurs peuvent être atteints, soit au niveau de la fosse postérieure (souffrance par ébranlement ou par hémorragie méningée), soit au niveau de l'orbite au cours des traumatismes bipolaires . Le trijumeau est exceptionnellement lésé .

- le paquet acoustico-facial peut être lésé par irradiation du trait de fracture le long du massif pétreux ,

- les nerfs mixtes enfin peuvent être blessés du même côté que la fracture par irradiation au niveau du trou déchiré postérieur .

Quant aux troubles du tonus accompagnement des signes neurologiques, ils n'ont pas de modalité d'expression particulière dans ce type de fracture, mais ils ont une signification indiscutable de gravité : dans notre série, tous les cas de fractures occipitales associées à des troubles du tonus sont décédés .

5°- Les résultats .

Malgré leur expression multiple, les fractures occipitales ne sont pas plus graves que d'autres et la fréquence des problèmes résiduels ne s'écarte pas de la moyenne, restant même inférieure aux problèmes liés aux fractures frontales et aux fractures temporales .

Si l'on essaie de schématiser la situation clinique, on peut individualiser :

a) Les fractures qui resteront sans lendemain

Ce sont celles qui ne dépassent pas les limites de la fosse postérieure et qui n'auront entraîné que des troubles initiaux de la conscience minimes, en majorité une perte de connaissance initiale .

b) Les fractures qui poseront des problèmes et par ordre de gravité :

1- Sur le plan fonctionnel celles qui expriment cliniquement une irradiation par une atteinte des nerfs crâniens avec par ordre décroissant de fréquence le nerf vestibulo-cochléaire, le nerf olfactif et enfin les nerfs mixtes .

2- Sur le plan de la conscience, celles dont l'état initial de conscience est préoccupant par son intensité, son agitation associée à sa durée . L'hémorragie méningée paraît être responsable de cette expression clinique faite d'agitation confuse entrecoupée de somnolence associée à une attitude et à une raideur méningée avec Babinski bilatéral .

3- Sur le plan cérébral , celles qui authentiquement se révèleront accompagnées d'une attrition frontale ou fronto-temporale par la survenue de signes déficitaires focalisés, associés à une aggravation progressive de l'état de conscience . Elles sont à la limite du groupe suivant .

c) Les fractures presque à coup sûr mortelles:

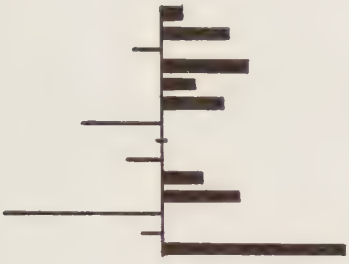
1- celles qui s'associent à un tableau d'attrition quadripolaire fronto-temporal bilatéral , avec souvent des signes déficitaires discrets , une réactivité pupillaire changeante, une mydriase relative contro-latérale parfois, mais surtout un état de conscience qui s'aggrave régulièrement . L'artériographie de sécurité reste souvent décevante mais parfois très évocatrice de cette attrition quadripolaire avec soulèvement sylvien bilatéral, modification de courbure de la cérébrale antérieure sur le profil, alors que les vaisseaux de la ligne médiane restent en place sur la face . Ceci explique peut-être que la bipolarité des lésions cérébrales n'entraîne que peu de déplacements sur la ligne médiane, et une distorsion discrète

du tronc cérébral : on est en effet souvent étonné de la gravité des lésions cérébrales, de la relative conservation de l'état de conscience qui pourtant presque inéluctablement s'aggrave vers un coma profond, souvent irréversible .

2- Les fractures occipitales avec coma d'emblée et troubles majeurs du tonus qui sont à coup sûr mortelles.

Retenons des fractures occipitales que la lésion osseuse est souvent simple bien sûr, qu'elle s'accompagne souvent d'attrition de contre-coup dans la région fronto-temporale , qu' 1 fois sur 4 la perte de connaissance brève résume les troubles de la conscience qui les accompagnent .

LES FRACTURES PARIETO-OCCIPITALES



Rappelons que ces fractures représentent les modalités d'un impact postérieur dont la lésion osseuse siège à la moitié supérieure de l'écaille occipitale située au-dessus du sinus transverse et à la partie postérieure des deux pariétaux. L'irradiation de ces fractures peut bien sûr se faire vers la fosse postérieure avec les mêmes possibilités que les fractures occipitales, ce qui explique la similitude de certains aspects du tableau clinique . Mais nous verrons qu'elles possèdent certaines individualités et que, grossièrement exprimées, elles sont les fractures les plus graves, les plus mortelles, et qu'elles surviennent souvent chez des gens âgés .

1°- Les lésions osseuses .

Pour moitié, ces fractures pariéto-occipitales restent simples, linéaires, s'arrêtant à la suture pariéto-occipitale ou parfois ne siègent que sur l'écaille occipitale, rejoignant alors la topographie générale des fractures occipitales , leur seule différence étant le point de départ sustentoriel .

L'autre moitié, est faite de fractures complexes, avec presque à parts égales des fractures associées à une disjonction de la suture pariéto-occipitale, des fractures bilatérales ou avec éclatement, et enfin des enfoncements de la voûte pariétale postérieure .

2°- Les lésions intra-crâniennes vérifiées .

Très significativement la fréquence des hématomes extra-duraux est élevée, venant au deuxième rang de fréquence après les fractures fronto-pariétales .

Avec une fréquence égale se voient les attritions directes d'une part, et les attritions fronto-temporales uni ou bilatérales d'autre part . C'est la seule fracture qui possède cette particularité dans la répartition à fréquence des lésions intra-crâniennes : à parts égales on peut voir un hématome extra-dural, une attrition corticale directe , ou une attrition corticale fronto-temporale de contre -coup .

3°- Les troubles de la conscience .

Voilà qui traduit la gravité de cette fracture. Ici peu de perte de connaissance initiale ou de troubles de la conscience en coma vrai, mais significativement davantage de comas d'emblée, ou de comas secondairement aggravés . Ce dernier terme doit sans doute être majoré par la présence des hématomes extra-duraux auxquels invariablement sont associés des troubles de la conscience évoluant vers une aggravation .

4°- Les signes neurologiques présentent quelques particularités cliniques, non pas tant dans l'expression des signes déficitaires moteurs corticaux que par l'expression d'une atteinte du lobe occipital immédiatement sous-jacent au foyer fracturaire .

a) Ce sont les amauroses transitoires qui surviennent après impact des fractures pariéto-occipitales. Elles ont pour particularité d'être régressives, ne laissant ni trace ni séquelle, et s'accompagnent d'un tableau d'anxiété particulière .

b) Les hémianopsies latérales homonymes, rares mais indiscutables qui sont surtout le fait des enfoncements de la voûte pariétale postérieure .

c) Les troubles de l'oculo-motricité qui réalisent souvent un tableau de syndrome de Parinaud incomplet, transitoire, vraisemblablement lié à une contusion mésencéphalique le long du bord libre de la tente . Ce tableau particulier s'associe souvent à un syndrome d'hémorragie méningée important, et parfois à un syndrome d'hypertension intra-crânienne, conséquence soit de l'hémorragie méningée, soit d'une contusion péri-aqueducale entraînant une modification de l'écoulement du liquide céphalo-rachidien .

5°- Les résultats.

La fracture pariéto-occipitale est la plus grave des fractures . Sa mortalité atteint presque 60 % .

En effet, on retrouve ici un des traits essentiels du tableau clinique des impacts postérieurs qui est le fait de l'aggravation progressive de troubles de la conscience exprimant la souffrance cérébrale . Ici les attritions quadripolaires sont particulièrement sévères et évolutives, un peu comme dans les fractures occipitales, mais il faut rappeler que les hématomes extra-duraux sont particulièrement fréquents dans cette région, et particulièrement silencieux sur le plan neurologique. Si bien que l'un comme l'autre peuvent être confondus dans le même tableau d'aggravation de la conscience et qu'il faut savoir ne pas attendre des signes de compression du tronc cérébral ou des signes d'engagement temporal, pour affirmer l'évolutivité du processus lésionnel intra-crânien . L'âge est ici un argument clinique important : il est en effet rare que dans cette localisation se manifeste un hématome extra-dural au-delà de 50 ans . Dans ce type de localisation, il faut bien sûr ne pas méconnaître les lésions des gros sinus veineux, mais cette éventualité reste assez rare .

Les fractures pariéto-occipitales :

- sont souvent des lésions osseuses importantes (18 % d'éclatement) ,
- s'accompagnent dans des proportions égales d'hématomes extra-duraux ou d'attrition de contre-coup dans la région fronto-temporale ,
- voient fréquemment leurs troubles de la conscience secondairement s'aggraver ,
- représentent la mortalité la plus élevée dans notre série .

DISCUSSION

°°°

De même qu'une fracture fémorale n'a pas les mêmes signes cliniques, la même incidence thérapeutique ou fonctionnelle qu'une fracture du pilon tibial par exemple, il paraît pensable qu'une fracture d'un os de la voûte du crâne tire de sa situation anatomique les particularités qui lui sont propres . Elle imprimera donc au tableau clinique une allure identifiable et prévisible .

On entend souvent dire d'un traumatisé "Il a une Fracture du Crâne" , ce qui revient à exprimer de façon parfois péjorative un fait global, irréversible, auquel il devient inutile d'apporter une précision topographique . Ce caractère de tout ou rien ne prête à aucune conséquence immédiate, à aucune prévision évolutive .

Pourquoi donc vouloir sur un cliché radiographique donner seulement au blessé et à sa famille, la preuve d'une lésion dont le souvenir indélébile, presque infammant pour certains,restera inscrit au titre d'évènement socio-familial ou médico-légal .

Pourquoi ne pas utiliser différemment ce concept de fracture du crâne dans un but purement médical qui se doit de connaître d'évaluer et presque de prédire dirons-nous, les conséquences d'une telle lésion de la voûte crânienne .

IMPACT ET FRACTURE

Notre propos n'est pas de revaloriser les fractures du crâne ou de combattre l'idée "qu'en matière de traumatologie crânienne la fracture n'est rien ..." (HAMIDOU) mais nuancer ces propos et ajouter "authentifie l'impact et par là même explique tout ou presque".

En effet, il faut bien voir qu'au travers de la fracture de la voûte notre premier souci est d'authentifier l'impact traumatique et d'en apprécier la violence . Nous remarquons que la fracture du crâne se situe dans le temps comme un évènement lésionnel entre l'impact initial et l'éventuelle lésion encéphalique . Du même coup, l'attention est souvent cristallisée sur le fait de la lésion osseuse rendue visible et la voici investie du pouvoir de résumer le traumatisme crânien : elle n'en est que la caricature . Cependant une première notion vient ainsi caractériser le trauma crânien : l'impact initial est authentifié et localisé .

Apprécier la violence du traumatisme est en fait bien souvent difficile, et la seule lésion osseuse ne peut qu'imparfaitement nous renseigner, même si les circonstances du trauma sont connues avec un maximum de précisions .

Dans un bon nombre de cas, le traumatisme crânien s'arrête à la fracture de la voûte , ne prenant de sens réel que par l'existence de la lésion osseuse : nous ne demandons alors à la radiographie qu'une preuve tangible , dont l'avenir médico-légal est souvent du même coup assuré .

Malheureusement dans beaucoup d'autres cas, fracture ou pas, l'impact initial a été si violent que le traumatisme crânien devient irrémédiable . Ceci veut dire qu'il est difficile sur une simple lésion osseuse, d'évaluer l'importance de l'énergie traumatique ; prenons le cas par exemple des fractures occipitales qui tantôt, à

lésion osseuse identique, restent banales sans lendemain, ou au contraire s'associent à un coma gravissime sans lendemain lui aussi . Dans ce cas que garder de la notion de fracture :

la signification de l'impact

Mais il ne faut pas pour autant écarter la signification propre de la fracture de la voûte , susceptible à elle seule de prendre par exemple le devant de la scène, soit par les dégâts osseux locaux qu'elle entraîne, soit par les séquelles fonctionnelles qu'elle apporte plus particulièrement en lésant les nerfs crâniens .

C'est ainsi qu'avec un souci de précision remarquable, DURET examinait pour un traumatisme crânien ce qu'il appelait "les symptômes de fracture et les symptômes encéphaliques de fracture" .

Nous avons choisi dans notre travail de parler de fractures , parce qu'on les voit directement, parce qu'elles représentent une meilleure définition topographique de l'impact et enfin qu'elles ajoutent souvent au traumatisme crânien des "Symptômes de fracture " selon DURET .

Nous devons encore préciser la limite volontaire de notre sujet aux fractures de la voûte . Ceci est d'ailleurs directement lié au fait matériel que représente la difficulté d'affirmer radiographiquement l'existence de l'irradiation à la base d'un trait de fracture de la voûte. D'autre part enfin, il est bien évident que l'impact originel a lieu presque toujours sur la voûte, et rares sont les fractures de la base liées à la résistance de la charnière occipito-atloïdienne face à un impact vertical, ou à la transmission mandibulaire d'un impact mentonnier . Gardant toute sa valeur à l'authentification de l' impact , nous nous sommes limité à l'étude des fractures de la voûte sans négliger bien sûr celles qui, de façon patente, se sont propagées à la base . Nous avons choisi alors de ne conserver que le caractère topographique d'une telle

lésion sur la voûte, considérant l'irradiation à la base comme une modalité de réponse de l'os à un impact plutôt qu'un fait nécessitant en soit d'être individualisé pour sa topographie .(Ceci a sûrement dans notre série une incidence particulière dans le sens général d' une augmentation de la gravité des fractures de la voûte) .

CONSEQUENCE ANATOMO-CLINIQUE D'UNE FRACTURE

Notre question est de savoir si, au même titre qu'une fracture temporale est potentiellement susceptible d'engendrer un hématome extra-dural et son tableau clinique particulier, toute fracture de la voûte ne possède pas une signification potentielle anatomo-clinique en fonction de sa topographie .

D'autre part, il nous a été donné de remarquer comme FELIZET que les propriétés physico-architecturales de la voûte crânienne n'autorisaient pas pour un impact donné n'importe quel type de solution de continuité au niveau de l'os . Tous les crânes égaux en résistance auraient ainsi en fonction de la topographie de l'impact toujours une même modalité de transmission et d'épuisement de l'énergie traumatique au niveau de l'os . Existe-t-il alors un corollaire de ce phénomène au niveau de l'encéphale ? Supposant notre hypothèse exacte, nous trouverions toujours pour un point donné de la voûte le même type de fracture, le même ébranlement ou dégât cérébral, et par conséquent, la même traduction anatomo-clinique . La seule variable du système serait alors la violence de l'impact initial .

Nous avons analysé le contexte anatomo-clinique accompagnant chaque type topographique de fracture de la voûte en étudiant quatre paramètres facilement retrouvables, témoins radiologiques, anatomiques, cliniques et évolutifs d'une lésion osseuse de la voûte .

En ne retenant que les dossiers cliniques comportant une lésion osseuse, nous désirions ainsi :

- authentifier l'impact,
- localiser l'impact,
- accepter une certaine quantification de l'impact ,

puisque seuls ont été retenus les cas pour lesquels l'énergie traumatique initiale était suffisamment grande pour entraîner des dégâts osseux .

Dans une telle étude comparative, les variations individuelles sont telles que l'analyse de ce genre de résultats doit indispensablement s'accompagner de l'estimation mathématique du risque d'erreur .

"S'il s'agit d'étudier des faits généraux, point n'est besoin d'utiliser la méthode statistique . C'est pourquoi, la médecine pendant des siècles , a pu progresser sans son aide . C'est pourquoi Claude BERNARD, avec la tranquille assurance de qui découvre des lois universelles, pouvait la mépriser . Mais les découvertes aussi générales deviennent de plus en plus exceptionnelles, et aucun chercheur, sauf s'il est assuré d'avoir du génie , et en outre beaucoup de chance, ne peut plus ignorer la méthode statistique" (SCHWARTZ) .

Pour notre étude, nous avons choisi d'utiliser le test de χ^2 de Pearson qui permet d'éprouver l'indépendance de deux variables qualitatives .

LE CORTEGE ANATOMO-CLINIQUE DE CHAQUE FRACTURE EST-IL STATISTIQUEMENT DIFFERENT ?

Paradoxalement, notre hypothèse de travail se trouve appuyée par une étude statistique de BELL à propos de l'étude radiographique de 1500 traumatismes crâniens . Cet auteur intitulant son rapport "inutilité ou futilité de l'examen radiographique du crâne pour traumatisme crânien" s'insurge contre l'augmentation de la consommation radiologique faite à propos des traumatismes crâniens : une fois sur seize une fracture du crâne est authentifiée et pour éviter cette disproportion, il propose de nuancer l'indication de l'examen radiologique grâce à un questionnaire de 21 caractères par lequel il convient d'estimer cliniquement la probabilité d'existence d'une fracture : le médecin a ainsi à noter avant l'examen radiologique l'état de conscience, l'évaluation de la gravité du trauma, les signes cliniques rendant probable la lésion osseuse etc ... BELL arrive à la conclusion qu'avec ces 21 questions, une fracture n'a pas été recherchée sur les 95 observées dans cette population de 1500 traumatismes crâniens , mais par contre, 434 sujets sans fracture n'auraient pas été radiographiés . Il fait remarquer que 28 cas sur 95 ont vu leur traitement modifié après la découverte de la fracture (antibiothérapie, chirurgie...) . Sans vouloir interpréter ces conclusions et leur incidence économique, nous avons été frappé par le fait qu'à l'aide d'une observation clinique, il était possible d'évaluer la probabilité d'existence d'une fracture du crâne . A l'inverse, ne peut-on pas penser qu'une fracture s'entoure d'un contexte anatomo-clinique, tel que celui-ci puisse expliquer l'estimation préalable qui peut être faite à propos de l'existence de la lésion osseuse . Il n'est malheusement pas possible de tirer d'autres arguments de ce rapport en dehors de cette idée, car le nombre de cas reste limité et ne comporte aucune indication topographique .

Nous appuyant sur notre étude comparative dont le risque d'erreur accepté est égal ou inférieur à 0, 05, nous voyons se dessiner à travers ces 14 items un cortège anatomo-clinique particulier pour chaque type de fracture .

Nous ne voulons pas reprendre chaque résultat et les discuter . Mais si nous nous rapportons à notre tableau synoptique (p.) schématisant pour chaque localisation de fracture l'écart par rapport à la moyenne des 14 items choisis, on ne peut qu'être frappé sur une simple analyse visuelle par la différence d'expression de chaque type de fracture . Rappelons que, sauf pour les fractures pariéto-temporales (p = 0, 07) nous avons enregistré pour chaque localisation une différence significative avec une probabilité d'erreur égale ou inférieure à 0, 01. L'utilisation clinique de telles données doit bien sûr s'entourer de plus d'une nuance , mais comment ne pas être tenté de voir se dessiner pour chaque type de fracture une allure et un avenir particuliers, toutes choses susceptibles d'aider notre travail quotidien, aiguisant notre vigilance, réduisant nos surprises et nous permettant d'ajuster au mieux notre décision thérapeutique .

LES DIFFERENCES REMARQUABLES

A_/ A PROPOS DES FRACTURES ANTERIEURES ET POSTERIEURES

Le recueil d'observations cliniques plus anciennes et de travaux récents plus expérimentaux nous rappelle s'il était besoin qu'une fracture occipitale ne se présente pas comme une fracture frontale par exemple .

Sur 70 observations de fractures occipitales, DURET conclut : "nous avons recueilli peu de cas de contusions directes en dehors des enfoncements et des lésions esquilleuses : par contre un bon nombre de contusions par contre-coup offrent un grand intérêt ... elles sont plus fréquentes et plus accusées ... le contre-coup n'est d'ailleurs pas exclusivement frontal ; en raison de l'obliquité de la violence, il est assez souvent pariéto-sphénoïdal".

Il faut cependant tenir compte du fait bien démontré par GURDJIAN que quel que soit le point d'impact, la localisation la plus commune des contusions cérébrales se situe dans la fosse cérébrale antérieure et moyenne. Cette prédominance des lésions s'explique en partie par les dispositions anatomiques particulièrement agressives du toit orbitaire et de l'arête sphénoïdale sur lesquels le cerveau en mouvement ne peut que se blesser .

OMMAYA s'étonne que dans les travaux s'intéressant aux traumatismes crâniens, les auteurs n'aient pas suffisamment insisté sur la relation unissant les fractures du crâne suivant leur localisation et les lésions de coups et de contre-coups, exception faite pour les fractures avec enfoncement connues pour être responsables d'un plus grand nombre de lésions directes . Cet auteur a entrepris de soumettre à un impact antérieur ou postérieur 67 rhésus . Il conclut :

- les lésions par coup direct se voient dans tous les cas d'impacts frontaux lorsqu'il s'y associe une fracture. Les contusions par coup se voient principalement au niveau des lobes frontaux et ne s'associent jamais à des lésions de contre-coup .

- par rapport aux impacts frontaux, les lésions de contre-coup sont significativement plus fréquentes (60 % contre 9 % avec $p = 0,01$) lors des impacts occipitaux accompagnés ou non de fracture, encore que (dans le cas particulier du rhésus) les impacts occipitaux accompagnés de fracture entraînent fréquemment une lésion directe du cervelet sous-jacent .

Dans notre série, nous retrouvons avec le même degré de signification cette différence . En effet , sur 68 fractures frontales, 16 ont entraîné une attrition directe, 4 une attrition de contre-coup, alors que sur les 69 fractures occipitales, seules ont été cliniquement décelées 10 lésions de contre-coup . Le parallélisme de ces résultats cliniques et expérimentaux nous a frappé : nous appuyant sur le travail d'OMMAYA nous retenons qu'un impact sans fracture ne peut s'il est appliqué à la région frontale entraîner de contusion sérieuse du parenchyme cérébral par lésion de coup ou de contre-coup . S'il y a fracture de la voûte associée, l'impact frontal a une chance sur quatre de s'accompagner d'une attrition cérébrale sous-jacente évidente . A l'inverse, l' impact occipital avec ou sans fracture a une chance sur sept d'être suivi d'une attrition de contre-coup de la région frontale et/ou temporale . Ceci rejoint les conclusions de SANO cité par OMMAYA qui retrouve des lésions de contre-coup frontales dans 83 % des impacts occipitaux et des lésions directes dans 79 % des cas d'impacts frontaux .

Il est donc bien apparent qu'impacts frontaux et occipitaux diffèrent dans le mécanisme de production des lésions, mais il faut remarquer que la victime est toujours la même, c'est-à-dire le parenchyme fronto-temporal . Ceci pourrait faire croire à l'unicité du tableau clinique d'attrition frontale directe ou de contre - coup et par là même effacer l'intérêt pratique de la connaissance du mécanisme de la lésion et de l'authentification radiographique de l'impact . Il n'en est pas ainsi dans la réalité quotidienne : tout oppose fracture frontale et occipitale, comme par exemple les troubles de la conscience, le plus souvent minimes ou paradoxalement absents, la mortalité plus faible lors des traumatismes frontaux . "Chose remarquable, les larges plaies crânio - cérébrales, même très destructives, par quelques soins attentifs, semblent mieux se comporter que les lésions plus limitées ou plus fermées où l'on attend trop longtemps les seuls efforts de la nature souvent impuissante" (DURET).

Il n'en est pas de même des attritions frontales par contre-coup des impacts occipitaux où les troubles de la conscience sont toujours présents, presque toujours secondairement aggravés et où le pronostic est très différent .

OMMAYA suggère que l'énergie frappant le crâne au niveau de l'impact est répartie de trois manières :

- la déformation de la voûte (contact direct de l'impact) responsable de la transmission de la pression énergétique à l'encéphale ,
- la translation de la tête (mouvement en droite ligne),
- la rotation de la tête (hyperflexion, hyperextension, mouvement de latéralité) .

Ce dernier mode à son avis serait le plus dangereux,propre à produire le plus de contre-coup .

L'association de mouvements de la tête à la déformation de la voûte est considérée depuis longtemps comme un facteur de gravité supplémentaire . "Quand les os du crâne sont fracturés avec la tête en position fixée , les lésions cérébrales de contre-coup sont réduites au minimum et les contusions sont alors directes sous la fracture" (LECOUNT) .

Faut-il dès lors admettre que les fractures occipitales ne profitant pas de l'épuisement de la force de l'impact sur l'os (rareté des fractures complexes occipitales) se voient accompagnées de mouvements relatifs de la tête plus importants que lors des impacts frontaux . Notre tendance serait de répondre affirmativement tant sont fréquentes les lésions de contre-coup et la coexistence de signes cliniques d'impact orbitaire (impact ping-pong) lors des fractures occipitales, témoignant de la mobilisation relative de la tête après l'impact originel .

B_/ A PROPOS DES FRACTURES PARIETALES

Nous avons laissé dans cette discussion une large part aux "fractures antérieures" et "postérieures". Cela était simplement dans le but de différencier deux types de fracture et leur contexte anatomo-clinique propre par les "symptômes de fracture" et par les "symptômes encéphaliques de fracture" . Si les "fractures latérales" (temporales, pariétales ou temporo-pariétales) s'écartent peu du profil moyen hypothétique d'une fracture, deux particularités leur appartiennent :

- l'une dans le fond peu originale est la fréquence des fractures complexes embarrées et bilatérales de la région pariétale,
- l'autre, plus originale, est figurée par les troubles de la conscience qui s'y rattachent et la confusion durable qui s'ensuit .

Pour la première, les fractures pariétales sont fréquemment embarrées (25 %) ou bilatérales (28 %). Ce fait est déjà rapporté par DURET : "les fractures comminutives ou esquilleuses avec ou sans dépression ou enfoncement constituent une immense majorité dans les fractures de la région pariétale" .

La deuxième particularité tout aussi parlante ressort de notre étude des troubles de la conscience . L'ensemble des "fractures latérales" se voit singularisé par le nombre élevé de ce que nous avons baptisé "troubles de la conscience sans coma vrai" rencontrés une fois sur trois ici et assurant 47 % du nombre total de ce type de troubles dans notre série . Très nettement attachée à ce caractère, s'associe la persistance d'une confusion durable comme modalité de retour à une conscience normale (19 % des cas) . Si bien qu'au total ces fractures latérales paraissent n'entraîner que des troubles relativement légers de la conscience n'allant pas au-delà du coma

vigil, mais dont la récupération est retardée et handicapée par un état confusionnel et des troubles de la mémoire empêchant . Il ne nous a pas été permis par défaut de nombre de différencier dans ce groupe l'expression dominante des fractures temporales ou pariétales quant à ce mode de retour de la conscience .

C_/ PARTICULARITES DE CHAQUE TYPE TOPOGRAPHIQUE DE FRACTURE

Voilà donc déjà des singularités bien remarquables au sein des fractures du crâne assez grossièrement subdivisées en fractures antérieures, latérales et postérieures .

Avec peut-être moins de différence, chaque fracture de la voûte suivant sa localisation se voit singularisée par trois items au moins, nettement significatifs parfois par le nombre, parfois par les modalités de leurs associations .

Ainsi par exemple, il nous est possible d'assurer que les fractures frontales ont la particularité d'entraîner une fois sur six une plaie crânio-cérébrale . Inversement nous pourrions parier avec un risque d'erreur de 0, 02 qu'une plaie crânio-cérébrale aura une chance sur deux d'être frontale . Nous nous garderons bien d'utiliser cette dernière interprétation dangereuse des résultats : l'idée de pari fait en effet intervenir alors mentalement d'autres associations qui ne sont pas contrôlées par le calcul mathématique de l'erreur .

Nous disons tout d'abord et indiscutablement que chaque variété de fracture possède au moins trois caractères reconnaissables qui dessinent son originalité :

- Pour les fractures frontales :

. la fréquence élevée des enfoncements (34%) et des attritions directes (24 %)
. l'absence de troubles de la conscience dans 21 % des cas
. la proportion élevée (58 %) de guérison sans séquelles

- Pour les fractures fronto-pariétales :

. la fréquence des éclatements (17 %) et des enfoncements (21 %)
. le nombre des hématomes extra-duraux (dans 17 % des cas)
. les séquelles présentes dans 26 % des cas et une fois sur trois d'ordre psychiatrique

- Pour les fractures temporales :

. l'absence relative des éclatements et des enfoncements
. les troubles de la conscience sans coma vrai présents dans 32 % des cas
. les séquelles marquant 31 % des cas surtout d'ordre cochléo-vestibulaire

- Pour les fractures pariétales :

. la fréquence des éclatements (28 %)
des enfoncements (25 %)
. les troubles particuliers de la conscience du type tout ou rien (aucun trouble 21 %, coma grave 22 %).

- Pour les fractures pariéto-temporales :

. une lésion fracturaire simple 82 %
. les comas graves d'emblée dans 21 % des cas
. la mortalité plus élevée (38 %) .

- Pour les fractures occipitales

  . absence évidente des éclatements et enfoncements
  . les attritions de contre-coup dans 15 % des cas
  . les pertes de connaissance brèves (27 %)
  . la rareté des comas graves d'emblée (7 %)
  . aucune particularité dans la fréquence de l'invalidité ou de la mortalité .

- Pour les fractures pariéto-occipitales

  . la fréquence très comparable des lésions intra-crâniennes :
    .. hématome extra-dural 15 %
    .. attrition directe 15 %
    .. attrition de contre-coup 13 %
  . la fréquence des comas graves d'emblée (21 %) et surtout des aggravations secondaires (36 %)
  . la mortalité très élevée (60 % des cas) .

Ensuite nous faisons remarquer qu'un tel regroupement symptomatique n'a plus de sens s'il est séparé de la notion topographique de la lésion osseuse et qu'en aucun cas il ne pourrait remplacer l'examen radiographique pour préciser l'existence et la topographie de la lésion osseuse . Nous voulons exprimer par là que cet enchaînement de la fracture à la lésion intra-crânienne et ses conséquences sur la conscience jusqu'à l'aspect évolutif , constituent un tout qui n'est lisible que dans un sens . De même, il ne faut pas voir dans cet enchaînement significatif l'idée "que toute fracture de telle topographie s'accompagne de ..." mais que la fréquence indiscutablement significative de tel groupement symptomatique différencie tel type topographique de fracture par rapport aux autres et imprimera au tableau clinique qui s'y attache "probablement telle allure" .

QUELQUES REMARQUES

1°- A propos d'une définition radiologique et anatomo-clinique d'un type de fracture .

On peut se demander si un peu paradoxalement, chaque type topographique de fracture de la voûte se voit défini non seulement par son aspect radiographique, mais également par un contexte anatomo-clinique . Tout se passerait comme si ces particularités anatomiques et cliniques revalorisaient ou authentifiaient la lésion osseuse en lui assurant une signification et une individualité que la preuve radiologique à elle seule ne pouvait lui fournir . Cette idée paraît difficile malheureusement à soutenir par défaut de preuve, les informations recueillies étant trop limitées : ainsi le choix de nos 14 items oblige à consentir pour ce genre de définition des contradictions flagrantes . Par exemple, les troubles de la conscience des fractures pariétales se définissent par l'association de l'item "aucun trouble de la conscience" et l'item "coma grave d'emblée" . A ce caractère particulier pourrait être attribué un nouvel item dit d'association mais qui n'aurait sur le plan clinique aucune valeur puisqu'il exprime un état de conscience réellement ambigu obéissant à une loi de "tout ou rien" .

2°- Les propriétés physico-architecturales de la voûte .

L'analyse du type des lésions osseuses met bien en évidence les propriétés physiques et architecturales de la voûte crânienne . Sinon comment expliquer que les fractures bilatérales soient surtout pariétales ou que les enfoncements de la voûte soient surtout frontaux . Si l'on tient compte du fait déjà énoncé que la répartition des impacts sur le crâne est homogène dans notre série,

c'est-à-dire qu'un impact a autant de chances d'être antérieur, latéral ou postérieur, on pourrait dire que le type de la lésion osseuse n'est pas lié à une exposition particulière au cours de l'accident de telle région de la voûte, mais représente bien une modalité de réponse propre à cette région . Il nous faut toutefois nuancer ces propos car au cours des accidents de la circulation (cas le plus fréquent) la région frontale par exemple est nettement plus exposée parce qu'elle va au-devant de l'impact, ayant possiblement plus de chances de rencontrer l'obstacle que la région occipitale .

3°- A propos des troubles de la conscience .

Mais au-delà d'une recherche de modalité de réponse de la voûte crânienne suivant la topographie de l'impact, il faut voir les conséquences cérébrales de cette "violence traumatique" suivant sa direction et sa topographie . Particulièrement les troubles de la conscience, premier terme saisissable de la commotion cérébrale, nous ont paru présenter quelques originalités . En effet, n'est-il pas surprenant de voir un impact postérieur donner une fois sur quatre une perte de connaissance brève, alors qu'un impact antérieur n'entraînerait avec la même fréquence aucun trouble de la conscience . Nous avons remarqué que pour chaque variété de fracture pouvait être retrouvé un type de trouble de la conscience présent dans un quart des cas : pour les fractures postérieures, ce sont les pertes de connaissance brèves, alors que pour les fractures latérales, ce sont ce que nous baptisons "troubles de la conscience sans coma vrai" . Quelles que soient les raisons neuro-physiologiques des troubles de la conscience au cours du traumatisme crânien, comment expliquer l'incidence de la direction et de la topographie de l'impact dans la genèse de ces troubles ?

Non seulement la direction et la topographie de l'impact font la gravité des troubles initiaux de la conscience, mais encore, elles impriment un caractère particulier à l'évolution de ces troubles, modifiant la qualité

et la durée du type de réveil . Nous nous apercevons par exemple que les fractures latérales sont accompagnées le plus souvent de troubles de la conscience sans coma vrai mais encore que ces troubles sont durables et sont suivis d'une confusion particulière et rebelle où dominent les troubles de la mémoire . Pourquoi les fractures antérieures, moins que les autres suivies de coma grave d'emblée, entraînent-elles autant de troubles prolongés de la conscience avec comme corollaire inévitable de lourdes séquelles psycho-organiques ? Nous avons dans notre travail utilisé ces particularités pour singulariser chaque type de fracture, mais le problème reste posé et il nous est difficile pour l'éclaircir de vouloir donner à nos résultats une signification autre que celle accordée par la quantité et la qualité des informations recueillies.

En conclusion, une lésion osseuse de la voûte possède trois propriétés :

1°- D'une part le pouvoir d'authentifier l'impact initial, sans le quantifier, compte-tenu de la résistance variable de la voûte crânienne, tant du fait des différentes propriétés architecturales dont elle dispose que des variations individuelles auxquelles sont soumises ses propriétés physiques (élasticité, épaisseur) .

2°- D'autre part, d'entraîner des "symptômes de fracture" étroitement liés à la topographie de la lésion osseuse . Nous entendons par là, au même titre que les lésions spécifiques des nerfs crâniens, la propriété qu'a une lésion osseuse de la voûte de s'exprimer soit par une fracture, soit par un enfoncement ou un éclatement .

3°- Enfin de s'accompagner "de symptômes encéphaliques de fracture" toujours liés à la topographie lésionnelle . Mais ici il faut accorder une responsabilité directe à la fracture de la voûte créant une effraction du cortex cérébral sous-jacent, il faut redonner à l' impact initial toute sa signification, tant il est vrai que les lésions encéphaliques, les désordres de la conscience et leur devenir sont, indépendamment de leur lien propre, une conséquence directe de l'intensité et de la topographie de l'impact originel .

La fracture de la voûte, victime, complice ou coupable, nous permet de saisir par le biais de la radiographie l'originalité de l'impact initial, et d'en prévoir les conséquences anatomo-cliniques .

R E S U M E

°°°

Afin de savoir si une fracture de la voûte s'exprime suivant sa topographie par une entité anatomo-clinique nettement identifiable, nous avons analysé 500 cas de fractures limitées à la voûte à l'aide d'un code comportant 223 items transcrits sur des fiches à index colorés .

Chaque fracture de la voûte a ainsi été définie par ses caractères radiologiques, anatomo-cliniques , sémiologiques et évolutifs .

Dans un premier temps, il a été pratiqué une analyse globale des résultats rapportés pour chacun des 223 items . Ceci nous a permis de nous assurer que la représentativité de notre série n'était pas modifiée par le choix a priori des seules lésions osseuses parmi l'ensemble des traumatismes crâniens admis en 1970 dans le service de Neuro-Chirurgie du Professeur LEMAN : la courbe d'âge de notre série est étroitement parallèle à celles d'autres populations de traumatismes crâniens avec ou sans lésion osseuse rapportées dans la littérature . De ce fait, il est aussi à remarquer que l'âge n'a aucune incidence sur la fréquence des lésions osseuses de la voûte . Enfin, l'homogénéité de notre série définie par le caractère contrôlé de la lésion osseuse, se trouve confirmée par le caractète aléatoire de la topographie de l'impact initial uniformément réparti en fréquence par rapport aux axes antéro-postérieurs et transverses du crâne .

Dans un deuxième temps a été menée une analyse comparative entre le caractère topographique de la fracture et quatre paramètres successifs qui sont :

- le type de la lésion osseuse,
- les lésions intra-crâniennes qui lui sont associées,
- les aspects cliniques des troubles de la conscience qui s'y rattachent,
- le mode évolutif du tableau clinique ainsi réalisé .

Les résultats obtenus sont statistiquement significatifs et autorisent par comparaison à définir pour chacun des paramètres considérés et pour chaque type topographique de fractures, un caractère dominant . Conjointement a été menée l'étude de l'écart-type de 14 items par rapport à une moyenne théorique : ceci permet de définir pour chaque type de fracture l'association d'au moins trois items significatifs en fréquence avec une probabilité d'erreur voisine de 0,01 . Une représentation schématique de ces résultats met en évidence par la simple analyse visuelle les différences d'expression pouvant exister entre chaque type de fracture .

L'utilisation de ces cadres anatomo-cliniques doit rester nuancée : il ne faut pas y voir une règle mathématique, mais le moyen d'acquérir une prévision du possible avec une probabilité d'erreur acceptable .

Les résultats de cette étude comparative nous permettent de conclure qu'à chaque fracture de la voûte est attaché un enchaînement d'évènements radiographiques, anatomiques, cliniques et évolutifs, significativement différents et étroitement liés à la topographie de la lésion osseuse de la voûte .

SERMENT

En présence des maîtres de cette École, de mes condisciples, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine.

Je donnerai mes soins à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe ; ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Reconnaissant envers mes Maîtres, je tiendrai leurs enfants et ceux de mes confrères pour des frères, et s'ils devaient apprendre la médecine ou recourir à mes soins je les instruirai et les soignerai sans salaire ni engagement.

Si je remplis ce serment sans l'enfreindre, qu'il me soit donné de jouir heureusement de la vie et de ma profession, honoré à jamais parmi les hommes. Si je le viole et que je me parjure, puissé-je avoir un sort contraire.

Vu,
Le Président de l'UNIVERSITE DE BORDEAUX II :
H. BRICAUD

Bon à imprimer,
Le Président de Thèse :
H. POUYANNE

Vu et permis d'imprimer,
Bordeaux, le 23 mai 1972
Le Chancelier des Universités :
J. BABIN

B I B L I O G R A P H I E

1. ARAN M. - Recherches sur les fractures de la base du crâne.
Arch. Gén. de Méd., 1844, 5, 180-192.

2. BELL R.S. - The inutility or futility of radiographic skull examination for trauma.
New Engl. J. of Méd., 1971, 4, 284-289.

3. DURET H. - Traumatismes crânio-cérébraux. Mécanisme et étiologie. Fractures de la voûte et de la base Symptômes localisateurs.
Félix Alcan, édit., Paris, 1919, 1052p 320 fig.

4. DURET H. - Etude expérimentale clinique sur les traumatismes cérébraux.
A. DELAHAYE.édit., Paris, 1878, 182 p.

5. FELIZET G.M. - Recherche anatomique et expérimentale sur les fractures du crâne.
Thèse Paris, 1873.

6. FISCHER H. - On the morphological picture of skull voult fracture healing.
Acta Neuro-chir., 1968, 19, 171-182.

7. GURDJIAN E.S. - Mechanism of head injury.
J. of Neurosurgery, 1958, 15, 125-129.

8. GURDJIAN E.S., HODGSON V.R., THOMAS L.M.- Significance of relative movement of scalp, skull, and intracranial contents during impact injury of the head.
J. of Neurosurgery, 1968, 29, 70-72.

9. HAMIDOU G. - Fracture of the cranium - Clinical and radiological aspect . Review of 300 cases. Tunisie médical, 1968, 46, 277-288.

10. HOOPER R. - Patterns of acute head injury. E. Arnold, édit., Londres, 1969, 167 p.

11. LAZORTHES G. - Rhinorrhées et otorrhées traumatiques. Rev. Neurol., 1951, 84, 524-527.

12. LECOUNT R. - Pathologic anatomy of traumatic fracture of cranial bones and concomitant brain injury. J.A.M.A., 1920, 74, 501-511.

13. MOURET P. - Etude statistique de 2017 cas de traumatismes crâniens. Essai de traitement automatique des observations médicales. Thèse Lyon, 1966.

14. NIMIER A. - Etude sur le mécanisme des fractures du rocher. Thèse Lyon, 1912.

15. OMMAYA A., GRUPP R.L., NAUMANN R.A.- Coup and contre coup injury: observations on the mechanic of visible brain injury in the Rhesus monkey. J. of Neurosurgery 1971, 35, 503-516.

16. PEDRAZZINI F. - Anatomie morphologique et mécanisme de la résistance du crâne. F. Vallardi, édit., Milan, 1911.

17. PERTUISET B., FOHANNO D. - Traumatismes crânio-cérébraux. Généralités, mécanisme, lésions anatomiques. Rev. du Prat., 1971, 21, 1141-1160.

18. POULAIN J. - Essai sur le mécanisme de la classification des fractures de la base du crâne irradiées à plusieurs étages. Thèse Paris, 1911.

19. PUECH P. - Traumatismes crânio-cérébraux. A. Legrand, édit., Paris, 1950, 512 p.

20. ROWBOTHAM M.I. - Analysis of 1400 cases of acute injury of the head. British Méd. Journ., 1954, 1, 726-730.

21. SCHWARTZ D. - Méthode statistique à l'usage des médecins et des biologistes.
Flammarion édit., Paris, 1969, 318 p.

22. VALENCON J.M. - Réflexions préalables à l'ouverture d'un centre de réadaptation destiné aux traumatismes crâniens.
Thèse Bordeaux, 1970.

23. VANCE H. - Fracture of the skull. Complications and causes of death. Review of 512 necropsies and of 61 cases studied clinically.
Arch. of Surg. 1927, 14, 1023-1092.

24. VONDRA J. - Fractures of the base of the skull. Mechanism and types of fracture and clinical picture.
Illife Books Lim. édit. Londres, 1965, 224 p.

Editions BERGERET, 2, rue Bergeret, BORDEAUX, Tel.91.12.59.